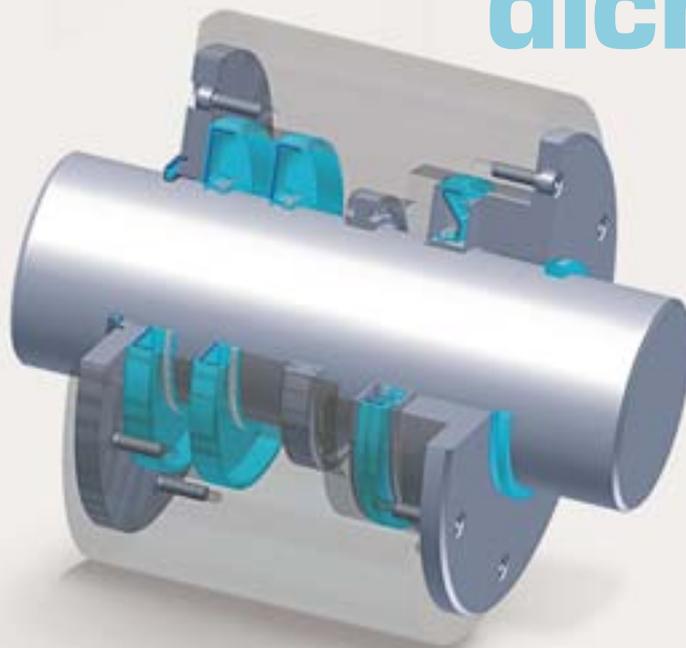


Rotations- dichtungen



Your Partner for Sealing Technology



Your Partner for Sealing Technology

Trelleborg Sealing Solutions ist ein weltweit führender Anbieter von Präzisionsdichtungen für sicherheitskritische Anwendungen. Unser Produkt- und Werkstoffportfolio umfasst polymere Dichtungs- und Führungslösungen für Anwendungen in allen Bereichen des Maschinen- und Anlagenbaus, in der Automobilindustrie, sowie in der Luft- und Raumfahrt.

Aufbauend auf über 50-jähriger Erfahrung unterstützen hoch spezialisierte Trelleborg Sealing Solutions Ingenieure unsere Kunden bei Konstruktion, Prototyping, Herstellung, Tests und Montage, und setzen dabei neueste Konstruktionstools ein. Unser globales Netzwerk mit mehr als 70 Niederlassungen umfasst 30 spezialisierte Produktionswerke, 8 strategisch positionierte R&D Zentren sowie zahlreiche lokale Entwicklungsabteilungen.

Bei der Inhouse-Entwicklung von maßgeschneiderten Dichtungswerkstoffen steht uns unsere firmeneigene Werkstoffdatenbank mit mehr als 2.000 eigenentwickelten Rezepturen zur Verfügung.

Trelleborg Sealing Solutions erfüllt auch anspruchvollste Service-Anforderungen. Unser integriertes Logistiknetz liefert weltweit erfolgreich über 40.000 verschiedene Dichtungsprodukte an unsere Kunden, darunter sowohl Standardteile in hoher Stückzahl als auch maßgefertigte Einzelkomponenten.

Unsere Einrichtungen sind nach ISO 9001:2000 und ISO/TS 16949:2002, sowie zum Teil nach QS 9000 oder VDA 6.1 zertifiziert. Trelleborg Sealing Solutions kann auf den Erfahrungsschatz und die Ressourcen von Trelleborg AB zurückgreifen, einem der weltweit führenden Unternehmen in der Polymer-Technologie.

ISO 9001:2000

ISO/TS 16949:2002

Die Prospektangaben beruhen auf jahrzehntelangen Erfahrungen in der Herstellung und Anwendung von Dichtelementen und Kunststoffen. Trotzdem können unbekannte Parameter und Bedingungen beim praktischen Einsatz allgemeingültige Aussagen erheblich einschränken, so dass es praktischer Versuche beim Anwender selbst bedarf. Wegen der Vielzahl der Verwendungsmöglichkeiten unserer Produkte können wir deshalb keine Gewährleistung für die Richtigkeit unserer Empfehlungen im Einzelfall übernehmen.

Die in diesem Katalog angegebenen Einsatzgrenzen für Druck, Temperatur, Geschwindigkeit und Medien sind in Laboruntersuchungen ermittelte Maximalwerte. Im Einsatz muss berücksichtigt werden, dass aufgrund der wechselseitigen Beeinflussung der Betriebsparameter die Maximalwerte entsprechend niedriger anzusetzen sind. Bei außergewöhnlichen Betriebsbedingungen bitten wir um Rücksprache.

Nachdruck - auch auszugsweise - bedarf besonderer Genehmigung.
Durch die vorliegende Ausgabe verlieren alle vorherigen Prospekte ihre Gültigkeit.

© Alle Warenzeichen sind Eigentum von Trelleborg AB.

Die türkise Farbe ist ein eingetragenes Warenzeichen von Trelleborg AB.

© Trelleborg AB, 2007. Alle Rechte vorbehalten.

Rotationsdichtungen

Allgemeine Beschreibung	3
Einführung	9
Betriebsbedingungen	9
Umgebung	11
Qualität	13
Lagerung und Lagerungsdauer	13
Konstruktionshinweise	15
Radial-Wellendichtring	18
Dichtringbeschreibung allgemein	18
Wellen- und Gehäuseausführung	27
Standardbauformen des Radial-Wellendichtringes	29
Typ A DIN 3760 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRA und STEFA Bauform CB	30
Typ AS DIN 3760 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRE und STEFA Bauform CC	53
Typ B DIN 3761 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRC und STEFA Bauform BB	66
Typ BS DIN 3761 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRD und STEFA Bauform BC	73
Typ C DIN 3761 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRB und STEFA Bauform DB	78
Typ CS DIN 3761 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRF und STEFA Bauform DC	86
Sonderausführungen von Rotationsdichtungen	90
Trelleborg Sealing Solutions Bauformen TRD_A/TRD_B und STEFA Bauform 1B/CC und 2B/CC	91
Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRU - Radial-Wellendichtring für mittleren Druckbereich	93
Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRP und STEFA Bauform 6CC - Radial-Wellendichtring für mittleren Druckbereich	97
STEFA Bauform 12CC - Radial-Wellendichtring für mittleren bis hohen Druckbereich	100
Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRK und STEFA Bauform CD	102
Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRG und STEFA Bauform BD	106
Kombination von Radial- und Axial-Wellendichtungen	110
Produktbeschreibung	112
Kombination von Radial-Wellendichtung	113
STEFA Standard-Bauform APJ	114
STEFA Bauformen 1B/APJ und 2B/APJ - Gehäuse nach DIN 3760-3761	116
Verschlusskappe	118
Trelleborg Sealing Solutions Bauform YJ 38 und STEFA Bauform VK	118
Trelleborg Sealing Solutions Bauform YJ 39	122
Wellenschutzhülse	124
Metrische Abmessungen	126
Zollabmessungen	128
Kassettendichtung	133
Allgemeine Beschreibung	133
STEFA System 500	133
STEFA System 3000	134
STEFA System 5000	134
Werkstoffe	137
Anwendungshinweise	138
Einbauhinweise	141

Rotationsdichtungen

V-Ring	143
Allgemeine Beschreibung	143
Werkstoffe	144
Einbauhinweise	147
Abmessungstabelle, V-Ring Bauform A	150
Abmessungstabelle, V-Ring Bauform S	154
Abmessungstabelle, V-Ring Bauform L/LX	157
Abmessungstabelle, V-Ring Bauform RM/RME	160
Abmessungstabelle, V-Ring Bauform AX	165
GAMMA-Ring	168
GAMMA-Ring Bauform TBP/RB	172
GAMMA-Ring Bauform TBR/9RB	175
Axial-Wellendichtring	178
Allgemeine Beschreibung	178
Anwendungen	180
Werkstoffe	181
Einbauempfehlung, Bauform I, innendichtend, für Öl- und Fettabdichtung	183
Einbauempfehlung, Bauform A, außendichtend, nur für Fettabdichtung	186
Turcon® Rotationsdichtungen - Elastomervorgespannt	189
Turcon® Roto Glyd Ring®	189
Einbau von Turcon® Roto Glyd Ring®	192
Einbauempfehlung - außendichtend	196
Einbauempfehlung- innendichtend	200
Sonderlösungen für Rotationsanwendungen	204
Turcon® Rotationsdichtungen - Federvorgespannt	205
Turcon® Roto Variseal®	205
Montage von Turcon® Roto Variseal®	207
Einbauempfehlung	209

Rotationsdichtungen

■ ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

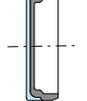
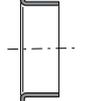
Tabelle I Auswahlkriterien für Rotationsdichtungen - Radial-Wellendichtringe

Gruppe	Dichtung					Abmessungen mm	Außenmantel		Staublippe		Technische Daten*	
	Profil	Seite	TSS-Bauform	FORSHEDA / STEFA-Bauform	Norm (Eigenschaften)		gummiert	metallisch	Mit	Ohne	Geschwindigkeit m/s	Druck MPa max.
Radial-Wellendichtringe 		30	TRA	CB	ISO 6194/1 DIN 3760 Bauform A	4 - 500	X			X	30	0,05
		53	TRE	CC	ISO 6194/0 DIN 3760 Bauform AS	6 - 380	X		X		30	0,05
		66	TRC	BB	ISO 6194/1 DIN 3761 Bauform B	6 - 550		X		X	30	0,05
		73	TRD	BC	ISO 6194/1 DIN 3761 Bauform BS	15 - 400		X	X		30	0,05
		78	TRB	DB	ISO 6194/1 DIN 3761 Bauform C	20 - 760		X		X	30	0,05
		86	TRF	DC	ISO 6194/1 DIN 3761 Bauform CS	35 - 600		X	X		30	0,05
		91	TRD_A	1B/CC	Kombinierte Dichtung Rückseite gummiert	Auf Anfrage	Halb	Halb	X		30	0,05
		91	TRD_B	2B/CC	Kombinierte Dichtung Vorderseite gummiert	Auf Anfrage	Halb	Halb	X		30	0,05
		93	TRU	-	Druckdichtung	8 - 120	X			X	10	0,50

* Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Der maximale Betriebsdruck ist abhängig von der Temperatur.

Rotationsdichtungen

Radial-Wellendichtungen - Verschlusskappen - Wellenschutzhülsen - Kassettendichtungen

Gruppe	Dichtung					Abmessungen mm	Außenmantel		Staublippe		Technische Daten*	
	Profil	Seite	TSS-Bauform	FORSHEDA / STEFA-Bauform	Norm (Eigenschaften)		gummiert	metallisch	Mit	Ohne	Geschwindigkeit m/s	Druck MPa max.
Radial-Wellendichtungen 		97	TRP	6CC	Druckdichtung	11 - 365	X		X		10	0,50
		100	TRQ_D	12CC	Druckdichtung	15 - 55	X		X		5	1,00
		102	TRK	CD	Geringe Reibung, keine Feder	4 - 70	X			X	10	drucklos
		106	TRG	BD	Geringe Reibung, keine Feder	4 - 70		X		X	10	drucklos
Verschlusskappen 		118	YJ38	VK	Verschlusskappe	16 - 230	X					0,05
		122	YJ39	-	Verschlusskappe	22 - 270	Halb	Halb				0,50
Wellenschutzhülse 		124	TS	-	Hülse	12 - 200		X				-
Kassettendichtungen 		133	TC5	System 500 1HH	System 500	90 - 320		X			10	0,05
		134	TC3	System 3000 1HHD	System 3000	130 - 150		X	X		4	0,05
		134	TC0	System 5000 1HD	System 5000	Auf Anfrage		X	X		15	0,05

* Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Der maximale Betriebsdruck ist abhängig von der Temperatur.

Rotationsdichtungen

V-Ringe

Gruppe	Dichtung					Abmessungen mm	Rückhalte-/Klammerungsmöglichkeiten		Technische Daten*	
	Profil	Seite	TSS-Bauform	FORSHEDA-Bauform	Norm (Eigenschaften)		mit Spannband	mit axialer Rückhaltung	Geschwindigkeit m/s	Druck MPa max.
V-Ring 		150	VA	A	V-Ring Standard	2,7 - 2010		X	10	drucklos
		154	VS	S	V-Ring größerer Körper	4,5 - 210		X	10	drucklos
		157	VL	L	V-Ring schmales Profil	105 - 2025		X	10	drucklos
		157	LX	LX	V-Ring großer Durchmesser starre Lippe	135 - 2025		X	10	drucklos
		160	RM	RM	V-Ring Standard mit Klammerband, größerer Körper	300 - 2010	X		10	drucklos
		160	VB	RME	V-Ring Standard mit Klammerband	300 - 2010	X		10	drucklos
		165	AX	AX	V-Ring großer Durchmesser bewegliche Lippe	200 - 2020		X	10	drucklos

* Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Der maximale Betriebsdruck ist abhängig von der Temperatur.

Rotationsdichtungen

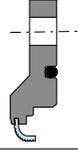
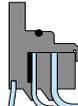
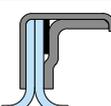
GAMMA-Ringe - Axial-Wellendichtungen

Gruppe	Dichtung					Abmessungen mm	Technische Daten*	
	Profil	Seite	TSS-Bauform	STEFA Bauform	Norm (Eigenschaften)		Geschwindigkeit m/s	Druck MPa max.
GAMMA-Ringe 		168	TBP	RB	GAMMA-Ring Standard	10 - 225	20	drucklos
		168	TBR	9RB	GAMMA-Ring mit Labyrinth	15 - 108	20	drucklos
Axial-Wellen-Dichtungen 		178	I	-	Axial-Wellendichtung innendichtend	10 - 100	30	0,01
		178	A	-	Axial-Wellendichtung außendichtend	10 - 114	15	0,01

* Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Der maximale Betriebsdruck ist abhängig von der Temperatur.

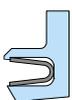
Rotationsdichtungen

PTFE Wellendichtringe - Varilip® und PDR™

Gruppe	Dichtung Bauform	Gruppe	Dichtung Bauform	
Varilip® 		PDR™ 		<p>Trelleborg Sealing Solutions produziert PTFE Rotationsdichtungen für Anwendungen, bei denen eine Elastomerdichtung keine zufriedenstellende Lösung darstellt.</p> <p>Bei der Entwicklung von Standard Baureihen und Sonderdichtungen hat Trelleborg Sealing Solutions in den Anwendungsbereichen: Kompressoren, Pumpen, Getriebe, Mischer, Werkzeugmaschinen, Gebläse, Lager, Kurbelwellen und weiteren Applikationen nun schon über 35 Jahre Erfahrung.</p> <p>PTFE eignet sich für einen breiten Temperaturbereich von -100 bis +260°C, sowie für gute chemische Beständigkeit.</p> <p>Die Dichtung wird so hergestellt, dass sie Drücke bis 2 MPa aufnehmen kann und mit einem speziellen Design bei Geschwindigkeiten über 90 m/s erfolgreich abdichtet.</p> <p>Ein besonderer Nutzen bietet die Integration der PTFE-Dichtlippe in die kundenspezifische Gehäuseteile. Somit kann die Dichtung die geforderten Eigenschaften, wie Lebensdauer, Leistungsverbrauch oder Wärmeentwicklung, gewährleisten.</p>
				
				
				
Weitere Informationen über diese Produkte finden unseren PTFE-Rotationsdichtungskatalog				

Rotationsdichtungen

PTFE - Rotationsdichtungen aus Turcon®

Gruppe	Dichtung		Anwendung	Norm	Abmessungen	Wirkungsweise		Technische Daten*			Werkstoff	Welle
	Bauform	Seite				Anwendungsgebiet	ISO/DIN	mm	einfach wirkend	doppelt wirkend		
			°C	m/s	MPa max.						Standard Dichtungs Werkstoff	Härte Gegenlauf-fläche
Elastomervorgespannte Turcon®-Dichtungen 	Turcon® Roto Glyd Ring® O.D. 	189	Drehverteiler Schwenkmotoren: - Mobilhydraulik - Werkzeugmaschinen	ISO 7425/1	8 - 2700	-	X	-45 bis +200	1	30	Turcon® T10	>55 HRc
									2	20	Turcon® T40	>55 HRc
	Turcon® Roto Glyd Ring® I.D. 	189	Drehverteiler Schwenkmotoren: - Mobilhydraulik - Werkzeugmaschinen	ISO 7425/2	6 - 2600	-	X	-45 bis +200	1	30	Turcon® T10	>55 HRc
									2	20	Turcon® T40	>55 HRc
Federvorgespannte Turcon®-Dichtungen 	Turcon® Roto Variseal® 	205	Drehverteiler Schwenkmotoren: - Pharmazie - Werkzeugmaschinen - Lebensmittelindustrie - Industrie - Chemie	-	5 - 2500	X		-100 bis +200	2	15	Turcon® T40	>55 HRc
									2	5	Turcon® T78	>170 HB

* Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Der maximale Betriebsdruck ist abhängig von der Temperatur.

** Der Temperaturbereich ist abhängig von der Wahl des Elastomerwerkstoffes.

■ Einführung

Bei rotierenden oder schwenkenden Maschinenelementen ist eine Schmierflüssigkeit erforderlich, um eine lange Standzeit zu erreichen. Um das Schmiermedium im System zu halten und eine Verschmutzung der Umgebung auszuschließen, werden in der Regel Rotationsdichtungen eingebaut. Bei den meisten Anwendungen befindet sich die Dichtung entweder teil- oder zeitweise im Schmiermedium oder es erfolgt Tauchschmierung, speziell bei Motoren, Getrieben oder Achsen. Bei den genannten Anwendungen müssen die elastomeren Wellendichtungen eine leckagefreie Abdichtung auch bei Betriebsgeschwindigkeiten von bis zu 30 m/s und Temperaturen bis zu 200°C gewährleisten. Zugleich ist ein Eindringen von Schmutz oder Wasser von außen auszuschließen. Bei diesen Hochgeschwindigkeitsanwendungen wird drucklos oder unter geringem Druck gearbeitet. Bei höheren Geschwindigkeiten (bis zu 90 m/s) wird die Dichtlippe aus Werkstoffen auf PTFE-Basis hergestellt, um die Tangentialreibungskraft und somit die Wärmeerzeugung gering zu halten.

Um auch unterschiedlichste Anwendungen mit niedrigen oder mittleren Geschwindigkeiten und hohen Drücken bis zu 20 MPa abzudecken, bietet Trelleborg Sealing Solutions eine Vielzahl an Profilen an, die aus Werkstoffen auf PTFE-Basis hergestellt werden. Ob es sich nun um die Abdichtung von Flüssigkeiten mit guten Schmiereigenschaften unter hohen Drücken oder von nicht-schmierenden Medien wie Wasser, Lebensmittel und Chemikalien handelt: unter Beachtung aller Betriebsparameter findet sich in der umfangreichen Werkstoff- und Produktpalette von Trelleborg Sealing Solutions für jeden Einsatzfall die geeignete Problemlösung. Im folgenden Kapitel werden die kritischsten Parameter kurz zusammengefaßt.

■ Betriebsbedingungen

Medien

Die Wahl des Dichtelementes und des Werkstoffes hängt in hohem Maße von dem abzudichtenden Medium ab. In rotierenden Anwendungen müssen zumeist flüssige Medien abgedichtet werden. Bei pastösen Medien ist vor allem aufgrund der Umfangsgeschwindigkeit der Einsatz zahlreicher Rotationsdichtungen ausgeschlossen. Für gasförmige Medien sind speziell angepaßte Dichtungs-konstruktionen erforderlich.

Flüssige Medien:

Bei den meisten Anwendungen handelt es sich um schmierende Flüssigkeiten, doch auch Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis nach DIN 51524 oder ISO 6743, schwer entflammbare sowie umweltverträgliche Druckflüssigkeiten kommen häufig vor. In besonderen Fällen sind aggressive, schlecht schmierende Medien abzudichten. Für die Abdichtung von Wasser, Flüssigkeiten nach FDA-Freigabe o. ä. sind Sonderlösungen zu entwickeln, die in diesem Handbuch nicht im einzelnen aufgeführt werden. Für solche speziellen Fälle setzen Sie sich bitte mit der

Trelleborg Sealing Solutions-Niederlassung in Ihrer Nähe in Verbindung. Für die Auswahl des Werkstoffes ist in erster Linie das abzudichtende Medium maßgeblich. Sowohl Dichtungsfamilie als auch Profil werden weitestgehend davon bestimmt.

Basierend auf den Testergebnissen bezüglich Zugfestigkeit, Dehnung, Volumen- und Härteveränderung, die aus einer Tauchprüfung mit Testplatten gewonnen werden, erfolgt eine Bewertung der Kompatibilität von Dichtungswerkstoff und abzudichtendem Medium. Über Jahre hinweg wurden bereits zahlreiche Kompatibilitätstests durchgeführt. Dennoch liegen für eine Vielzahl von Medien keine Ergebnisse vor. Für weitere Einzelheiten setzen Sie sich bitte mit der Trelleborg Sealing Solutions-Niederlassung in Ihrer Nähe in Verbindung.

Mineralöle:

Bei diesen hauptsächlich in Getrieben vorkommenden Medien hat sich innerhalb des empfohlenen Temperaturbereichs im allgemeinen eine gute Verträglichkeit mit elastomeren Werkstoffen gezeigt. Einige Mineralöle, z. B. Hypoidgetriebeöle, enthalten besondere Zusätze, die u.a. höhere Temperatur- und/oder Druckbelastungen zulassen. In diesen Fällen sind spezielle Feldversuche erforderlich, um die Kompatibilität zu prüfen.

Synthetische Öle:

Zur Verbesserung der Viskosität, des Hochtemperaturverhaltens und/oder der Standzeit wurden neue Öle mit speziellen Zusätzen als teil- oder vollsynthetische Öle auf den Markt gebracht. Grundsätzlich ist die Kompatibilität von synthetischen Ölen mit elastomeren Werkstoffen genauso gut wie bei den Mineralölen. Jedoch sind auch bei diesen Ölen Kompatibilitätsprüfungen vorzunehmen, falls spezielle Zusätze zur Verbesserung von Viskosität, Temperatur- und Druckverhalten zugeführt wurden.

Fett:

Dieses häufig in Kugel- und Gleitlagern verwendete Medium macht eine spezielle Dichtungs-lösung erforderlich. Um die Gefahr einer Dichtlippenverkantung zu minimieren und zugleich ein Öffnen der Dichtlippe unter zunehmendem Druck zu ermöglichen, wird die Dichtung in entgegengesetzter Richtung eingebaut. Als weiterer wichtiger Parameter ist die Umfangsgeschwindigkeit zu beachten. Wegen des schwachen Wärmeaustauschverhaltens von Fett muß die maximale Geschwindigkeit auf die Hälfte der in Öl zugelassenen Geschwindigkeit herabgesetzt werden.

Bei Geschwindigkeiten, die diesen Grenzwert überschreiten, sollte das Fett durch Öl ersetzt oder der Einbau einer Dichtung mit einer Dichtlippe auf PTFE-Basis in Betracht gezogen werden.

Schlecht schmierende Medien:

Bei diesen Medien ist eine Anfangsschmierung der Dichtung notwendig, um Trockenlauf zu verhindern. Für diese Anwendungsfälle empfehlen wir den Radial-Wellendicht-ring mit Schutzlippe. Der Bereich zwischen den beiden Lippen dient als Schmierungs-speicher. Der selbe Effekt wird

Rotationsdichtungen

durch zwei Dichtungen in Tandemanordnung (z. B. Radial-Wellendichtring/ Radial-Wellendichtring oder Radial-Wellendichtring /GAMMA-Ring) erzielt.

Aggressive Medien:

Da aggressive Medien (z. B. Lösungsmittel) im allgemeinen schlechte Schmiereigenschaften haben, empfehlen wir hierfür Turcon® Varilip® oder PDR-Dichtungen. Mit Turcon®- und PTFE-Werkstoffen läßt sich das Problem der chemischen Beständigkeit lösen. Für das metallische Gehäuse bieten sich verschiedene rostfreie Stähle an. Weitere Details über dieses Produkt entnehmen Sie bitte aus unserem gesonderten "PTFE Rotationsdichtungs" Katalog.

Umfangsgeschwindigkeit

Der Markttrend zeigt einen deutlichen Anstieg der Umfangsgeschwindigkeiten. Daher besteht Bedarf an neuen hitzebeständigen Werkstoffen.

Die Geschwindigkeit nimmt einen direkten Einfluß auf die Wärmeentwicklung im Dichtspalt. Dadurch wird der Spielraum für den Einsatz einer Dichtung eingegrenzt. Die Aufnahme der durch die Reibung erzeugten Wärme erfolgt über das Medium und die Welle selbst. Je nach der Fähigkeit des abzudichtenden Mediums, die Wärme von der Dichtfläche abzuleiten, muß die Umfangsgeschwindigkeit entsprechend reduziert werden. Beispielsweise kann die unter Trockenlauf an der Dichtfläche erzeugte Wärme die Temperatur des Mediums um 40°C überschreiten. In diesen Fällen empfehlen wir, den Einsatz in maximaler Umgebungstemperatur um den genannten Wert zu verringern.

Neben der Wärmeentwicklung ist ein weiteres wichtiges Kriterium der möglicherweise durch Zentrifugalkräfte entstehende Kontaktverlust der Dichtlippe. Dies betrifft rotierende Dichtungen mit axialen Dichtlippen, wie z. B. V-Ring oder GAMMA-Ring. Die Maximalgeschwindigkeiten sind in den jeweiligen Kapiteln angegeben.

Auch beim Einbau von Dichtungen mit radialen Lippen in Gehäuse, die bei hoher Winkelgeschwindigkeit rotieren, können Probleme auftreten.

Druck

Rotationsdichtungen arbeiten häufig ohne Systemdruck. Dennoch können durch die relativen Bewegungen im System oder durch die Wärmeentwicklung Druckspitzen entstehen, die im allgemeinen aber 0,05 MPa nicht übersteigen.

Der auf die Dichtlippe einwirkende Druck bewirkt einen Anstieg der Reibkraft und folglich der Wärmeentwicklung. Aus diesem Grund sind die Betriebsbedingungen entsprechend anzupassen/reduzieren. Siehe Empfehlungen in den jeweiligen Kapiteln.

Bei Drücken bis zu 1 MPa sind entweder spezielle Stützringe oder besondere Dichtungsprofile erforderlich. Siehe Auswahl Tabelle II.

Über Drehverbindungen werden in der Regel unterschiedliche Flüssigkeiten unter hohem Druck bis zu 30 MPa befördert. Hierfür sind deshalb Dichtelemente auf Turcon®-Basis erforderlich. Je nach Umfangsgeschwindigkeit kommt entweder unser Turcon® Roto Glyd Ring® oder unser Turcon® Roto Variseal® in Betracht. Eine erste Auswahl kann anhand Tabelle II vorgenommen werden.

Der Druck hat starken Einfluß auf den Schmierfilm im Kontaktbereich der Lippe und somit auf die Wärmeentwicklung. Aus diesem Grund wird eine Verringerung der Umfangsgeschwindigkeit notwendig, wenn Druck auf die Dichtlippe einwirkt.

Temperatur

Bei der Auswahl einer Rotationsdichtung ist das Hauptaugenmerk auf die Temperatur zu richten.

Bei den in den Auswahltabellen angegebenen Temperaturgrenzwerten handelt es sich um die maximalen Betriebstemperaturen für den Dichtungswerkstoff in Medien, für die die Materialverträglichkeit sichergestellt ist (gute chemische Beständigkeit und kontrollierte Volumenzu- bzw. -abnahme).

Diese obigen Ausführungen zeigen, daß die Temperatur an der Dichtfläche durch diverse Parameter beeinflusst wird, besonders durch

- das Schmiervermögen des Mediums und seine Fähigkeit, die unter der Dichtlippe erzeugte Wärme abzuleiten
- die Umfangsgeschwindigkeit
- den einwirkenden Druck

Die im Dichtbereich entstehende Temperatur muß bei der Auswahl des geeigneten Werkstoffes berücksichtigt werden. Die Anfangstemperatur des Mediums kann in Abhängigkeit von den o. g. Betriebsparametern um 50 % ansteigen. Für alle Anwendungen beachten Sie bitte die Empfehlungen in den jeweiligen Kapiteln. Sollten darüber hinaus noch Unklarheiten bestehen, erhalten Sie natürlich gerne weitere Informationen von den Mitarbeitern Ihrer Trelleborg Sealing Solutions-Niederlassung.

Wellenausführung

In allen Kapiteln sind die Oberflächenparameter in Bezug auf Profil- und Werkstofftypen beschrieben.

Eine generelle Regel gilt aber für alle Rotationsdichtungen: die Gegenlauffläche (Wellenoberfläche) darf keine spiralförmigen Schleifriefen aufweisen, da hierdurch Pumpeffekte und Leckage verursacht werden können. Aus diesem Grund wird Einstichschleifen als bevorzugte Bearbeitungsmethode für die Welle empfohlen.

Die am häufigsten vorkommende Fehlerquelle beim Einsatz von Wellendichtungen ist Wellenschleiß im Kontaktbereich der Dichtlippe. Ursache hierfür sind meistens Metallpartikel, die vom Medium zur Dichtlippe befördert werden. Diese Partikel lagern sich im Elastomerwerkstoff ein, der dann wie ein Mühlstein wirkt und Riefen

Rotationsdichtungen

in die Welle schleift. Um derartige Schäden zu vermeiden, müssen entweder die Metallpartikel von der Dichtlippe ferngehalten werden oder die Oberflächenrauheit muß entsprechend angepaßt werden, um dennoch eine fehlerfreie Funktion zu gewährleisten. Deshalb ist eine hohe Oberflächenhärte erforderlich. Trelleborg Sealing Solutions empfiehlt eine Mindesthärte von 55 HRC bei einer Mindestdiefe von 0,3 mm. Andere Bauformen sind je nach Schmutzkonzentration im System möglich. Siehe Empfehlungen im Kapitel "Umgebung".

Wellenschlag und Rundlauffehler sind möglichst zu vermeiden, da diese Parameter je nach der Anpassungsfähigkeit der Dichtlippe an die Wellenbewegung zu Leckage führen können. Die Grenzwerte, die je nach Dichtungswerkstoff unterschiedlich sein können, sind in den verschiedenen Kapiteln angegeben.

■ Umgebung

Leckagesteuerung

Bei der Definition der Bezeichnung "Leckagesteuerung" muß zwischen statischer Abdichtung (Abdichtung zweier Oberflächen ohne Relativbewegung) und dynamischer Abdichtung (Relativbewegung zwischen den beiden Oberflächen) unterschieden werden.

Bei einer sich bewegenden Dichtfläche trennt ein Flüssigkeitsfilm die gleitenden Gegenauflflächen voneinander; ein dynamischer Dichtspalt entsteht. Im Gegensatz zu statischer Abdichtung ist der Leckageweg hier nicht völlig geschlossen, so daß geringe Mengen austreten können. Dichtungen, bei denen zwischen dem Dichtungskörper und einer rotierenden Welle ein dynamischer Dichtspalt entsteht, können im physikalischen Sinne nicht völlig undurchlässig sein.

Absolute Dichtheit im physikalischen Sinne kann bei der Abdichtung beweglicher Elemente mit einem Dichtspalt allein nicht erreicht werden.

In zahlreichen technischen Anwendungen ist es jedoch völlig ausreichend, wenn die Leckage soweit reduziert wird, daß sie keine negativen Auswirkungen auf die Umgebung oder die Funktion des Systems haben kann. Dieser Zustand wird als technische Dichtheit bezeichnet.

Die technische Dichtheit ist vom Systemanwender oder -hersteller zu spezifizieren, d. h. die maximal zulässigen Leckageraten sind zu definieren.

Für Ölabdichtungen beispielsweise sind die Leckageklassen in der DIN 3761, Teil II (Motorfahrzeuge) definiert. Für Anwendungen in Motorfahrzeugen wird in der heutigen Praxis "Null-Leckage" gefordert. Null-Leckage bedeutet, daß das abzudichtende Medium unter verschiedenen Bedingungen völlig von der Umgebung isoliert bleiben muß.

Umweltfreundliche Druckflüssigkeiten (Bio-Öle)

Wenn Maschinen oder Prozeßrüstungen hydraulisch betrieben werden, können evtl. durch austretendes Hydrauliköl Wasser und Erdreich verunreinigt werden. Eine Möglichkeit, die Gefahren durch unerwünschte Leckage zu minimieren, ist der Einsatz von biologisch abbaubaren ungiftigen Ölen. In vielen Ländern gibt es bereits gesetzliche Vorschriften und Anforderungskataloge für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Einige Druck- und Getriebeflüssigkeiten sind bereits als umweltschonend spezifiziert. Bild 1 zeigt die Gattungen biologisch abbaubarer Flüssigkeiten.

Umweltfreundliche Flüssigkeiten finden Anwendung in allen Systemen für z. B. Bau- und landwirtschaftliche Maschinen sowie in der Wasser- und Forstindustrie. Bei stationären Systemen werden sie in Anlagen verwendet, wo eine Wassergefährdung besteht, wie beispielsweise Schleusen und Wasserturbinen, sowie in der Lebensmittel- und Pharmazieproduktion.

Ein wichtiges Kriterium für biologisch rasch abbaubare Flüssigkeiten ist deren Verträglichkeit mit Dichtungen. In Tabelle II ist die Beständigkeit von elastomeren Werkstoffen in Bio-Ölen angegeben. Es sind jedoch zahlreiche Kommentare vermerkt.

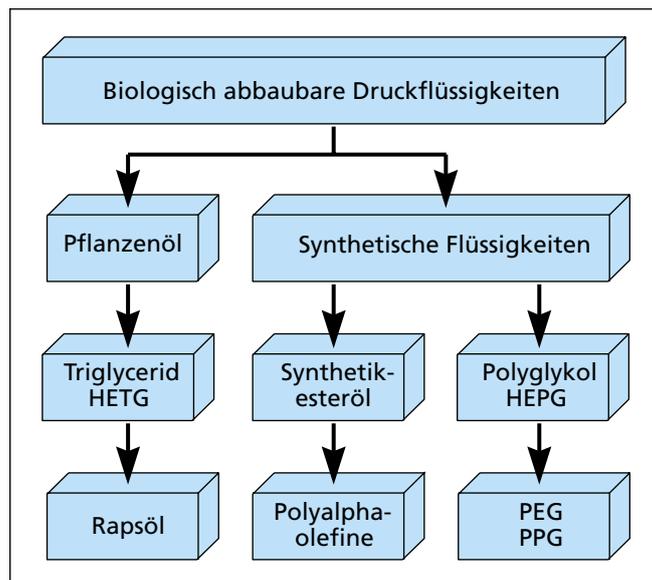


Bild 1 Biologisch abbaubare Druckflüssigkeiten

Daher kann die Aufstellung nur als Empfehlung gelten. Für die Mehrzahl der im Handel erhältlichen Öle ist eine Prüfung ratsam. In Zweifelsfällen wird aus Sicherheitsgründen der Einsatz von Turcon®-Dichtungen und Turcite®-Führungen empfohlen.

Spezielle Tests sind grundsätzlich notwendig.

Rotationsdichtungen

Tabelle II Empfehlungen für den Einsatz von Standard-Elastomerwerkstoffen nach ISO VG 32 bis 68 und VDMA-Richtlinie 24569

Öltemperatur	< 60°C	< 80°C	< 100°C	< 120°C
Öltyp / ISO VG	32 - 68	32 - 68	32 - 68	32 - 68
HETG (Rapsöl)	AU ¹ NBR HNBR FKM	AU ¹ NBR HNBR FKM	— — — —	— — — —
HEES	AU ¹ NBR ¹ HNBR ¹ FKM ¹	AU ¹ NBR ¹ HNBR ¹ FKM	— — — FKM	— — — FKM
HEPG (PAG)	AU ¹ NBR ¹ HNBR ¹ FKM ¹	— NBR HNBR FKM ²	— — HNBR FKM ²	— — HNBR FKM ²
HEPR (PAO)	noch nicht spezifiziert	noch nicht spezifiziert	noch nicht spezifiziert	noch nicht spezifiziert

1. Für dynamische Anwendungen ist ein spezieller Test erforderlich
2. Vorzugsweise peroxidvernetzt FKM

■ Qualitätskriterien

Die wirtschaftliche Verwendung von Dichtungen und Führungen wird durch die Festlegung von Qualitätskriterien maßgeblich beeinflusst. Dichtungen und Führungen von Trelleborg Sealing Solutions werden durchgehend von der Materialbeschaffung bis zur Auslieferung nach strengen Qualitätsnormen überwacht.

Die Zertifizierung unserer Fertigungsbetriebe gemäß EN ISO 9000 erfüllt die spezifischen Ansprüche an die Qualitätslenkung im Einkauf, in der Produktion und im Vertrieb.

Unsere Qualitätspolitik wird durchgängig über eine strenge Aufbau- und Ablauforganisation in allen strategischen Bereichen überwacht.

Alle Prüfungen an Werkstoffen und Dichtelementen erfolgen nach den internationalen Normen und Prüfstandards. So z.B. die Stichprobenprüfung nach DIN ISO 2859 Teil 1/ANSI/ASQC Z 1.4-1993/MIL-STD-105E. Prüfspezifikationen entsprechen jeweils den auf die Produktgruppe anwendbaren Normen (z. B. für O-Ringe ISO 3601/DIN 3771).

Unsere Dichtungswerkstoffe werden frei von Chlorfluorkohlenwasserstoffen und krebserregenden Substanzen hergestellt.

Die 10. Stelle unserer Artikelnummer ist als Qualitätsmerkmal gekennzeichnet. Ein Strich an dieser Stelle bestätigt die Einhaltung der in diesem Katalog gemachten allgemeingültigen Angaben zur Qualität und Beschaffenheit unserer Produkte. Spezifische Kundenforderungen werden durch andere Zeichen an dieser Stelle festgelegt. Unseren Kunden mit speziellen Qualitätsanforderungen steht ihre Trelleborg Sealing Solutions Marketinggesellschaft jederzeit zur Verfügung. Wir können auf weitreichende Erfahrungen auf dem Gebiet der Erfüllung aller Qualitätsanforderungen unserer Kunden zurückblicken. Rufen Sie uns an.

■ Lagerung und Lagerungsdauer

Dichtungen und Führungen werden oft als Ersatzteile über einen längeren Zeitraum gelagert. Die meisten Gummimaterialien verändern sich während der Lagerung in ihren physikalischen Eigenschaften und werden schließlich durch übermäßige Aushärtung, Erweichung, Ribbildung, Weißfärbung oder andere Oberflächendefekte unbrauchbar. Diese Veränderungen können durch einzelne oder mehrere zusammenwirkende Faktoren hervorgerufen werden, wie z. B. Verformung, Sauerstoff, Ozon, Licht, Wärme, Feuchtigkeit oder Öl und Lösungsmittel.

Unter Beachtung einiger einfacher Grundregeln kann der Gebrauchswert dieser Produkte über lange Zeit erhalten bleiben.

Für elastomere Dichtelemente sind grundsätzliche Hinweise über Lagerung, Reinigung und Wartung in internationalen Normen festgelegt, wie z. B. :

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

Die einzelnen Richtlinien geben für die Lagerzeit von Elastomeren unterschiedliche Empfehlungen in Abhängigkeit von den jeweiligen Werkstoffklassen.

Die folgenden Empfehlungen basieren auf den verschiedenen Normen und sollen über die geeignetsten Lagerungsbedingungen für Gummiteile informieren. Für die Erhaltung der optimalen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Teile sind grundsätzlich folgende Regeln zu beachten:

Wärme

Die ideale Lagertemperatur liegt zwischen +5°C und +25°C. Direkter Kontakt mit Wärmequellen wie Boilern, Radiatoren und direktem Sonnenlicht muß vermieden werden. Bei Lagertemperaturen unter +5°C dürfen die Teile keine Verdrillungen erfahren, da eine Versteifung eingesetzt haben könnte. In einem solchen Fall sollte die Temperatur der Produkte zunächst auf ca. +20°C gebracht werden, bevor sie eingesetzt werden können.

Feuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit im Lagerraum sollte unter 70% liegen. Sehr feuchte oder sehr trockene Bedingungen sollten vermieden werden. Es sollte keine Kondensierung auftreten.

Licht

Elastomere Dichtungen sollten von Lichtquellen ferngehalten werden, besonders von direktem Sonnenlicht oder starkem künstlichem Licht mit ultravioletter Strahlung. Die jeweiligen Lagerbeutel bieten den besten Schutz, solange sie UV-beständig sind.

Es empfiehlt sich, an den Fenstern der Lagerräume eine rote oder orangefarbige Beschichtung/Folie o.ä. anzubringen.

Rotationsdichtungen

Strahlung

Es sollten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um die gelagerten Artikel vor allen Quellen ionisierender Strahlung zu schützen, die sich schädlich auswirken könnten.

Sauerstoff und Ozon

Um die Einwirkung zirkulierender Luft zu vermeiden, sollten elastomere Werkstoffe in einer Verpackung, in luftdichten Behältern o. ä. eingelagert werden.

Da Ozon besonders zerstörerisch auf einige Elastomerdichtungen wirkt, sollten sich in den Lagerräumen keinerlei ozonerzeugende Einrichtungen befinden, wie Quecksilberdampflampen, Starkstromgeräte, Elektromotoren oder andere Geräte, die elektrische Funkenbildung oder Funkenentladungen verursachen können. Ebenso sollten in den Lagerräumen keine Abgase oder organischen Dämpfe auftreten, da sich hier durch photochemische Prozesse Ozon entwickeln kann.

Verformung

Elastomere Werkstoffe sollten, wenn möglich, locker, frei von Zug-, Druck- oder anderen verformenden Einwirkungen, gelagert werden. Bereits entsprechend verpackte Artikel sollten zur Lagerung in der Originalverpackung belassen werden.

Kontakt mit flüssigen und halbfesten Stoffen

Falls nicht bereits von Herstellerseite entsprechend verpackt, sollten elastomere Werkstoffe während der Lagerung keinesfalls in Kontakt mit Lösungsmitteln, Ölen, Fetten oder jeglichen anderen halbfesten Stoffen kommen.

Kontakt mit Metallen und Nicht-Metallen

Direkter Kontakt mit bestimmten Metallen wie Mangan, Eisen und besonders Kupfer und seinen Legierungen, z. B. Messing, sowie mit Verbindungen dieser Materialien sollte wegen deren möglicherweise schädigenden Einflüssen auf einige Gummiarten vermieden bzw. vorher geprüft werden.

Wegen einer möglichen Wanderung von Weichmachern oder anderen Bestandteilen dürfen Gummiteile nicht in Kontakt mit diesbezüglich anfälligen Kunststoffen gelagert werden. Auch unterschiedliche Gummiarten sollten vorzugsweise voneinander getrennt werden.

Reinigung

Wenn erforderlich, sollte eine Reinigung mit Wasser und Seife oder Brennspiritus erfolgen, wobei jedoch kein Wasser an gewebeverstärkte Komponenten, Gummi-Metall-Dichtringe (Gefahr der Korrosion) oder Polyurethangummi gelangen darf. Desinfektionsmittel oder andere organische Lösungsmittel sowie scharfkantige Gegenstände dürfen nicht verwendet werden. Die gereinigten Produkte sollten nur bei Zimmertemperatur und keinesfalls mit Hilfe irgendwelcher Wärmequellen getrocknet werden.

Gebrauchswert und dessen Überwachung

Die Lebensdauer einer Elastomerdichtung hängt in hohem Maße von der Art des verwendeten Gummis ab. Bei Lagerung unter den empfohlenen Bedingungen (siehe oben) sollten die unten aufgeführten Gebrauchswertzeiten beachtet werden.

AU, Thermoplaste	4 Jahre
NBR, HNBR, CR	6 Jahre
EPDM	8 Jahre
FKM, VMQ, FVMQ	10 Jahre
FFKM, Isolast®	18 Jahre
Turcon® und andere PTFE	unbegrenzt

Nach Ablauf der genannten Zeiträume sollten Elastomerdichtungen einer Inspektion unterzogen werden. Wenn keine Schäden feststellbar sind, kann die Lagerdauer verlängert werden.

Gummiteile und -komponenten von weniger als 1,5 mm Stärke neigen dazu, auch bei richtiger Lagerung unter den empfohlenen Bedingungen durch Oxidationsabbau stärkeren Schaden zu nehmen. Daher empfehlen sich häufigere Inspektionen und Tests als oben angegeben.

Gummiteile/-dichtungen in zusammengebauten Komponenten

Derartige Einheiten sollten mindestens alle 6 Monate geprüft werden. Als maximale Verweildauer eines in einer eingelagerten Einheit eingebauten Gummiteiles ohne Inspektion wird die oben angegebene Anfangslagerdauer plus Verlängerungszeitraum empfohlen. Dies ist natürlich abhängig von der Konstruktion der betreffenden Einheit.

Rotationsdichtungen

■ Konstruktionshinweise

Hierfür gelten alle relevanten nationalen und internationalen Normen über Konstruktion und Montage.

(z. B. DIN 3760/3761 und ISO 6194/1)

Einbau in Gehäusebohrung

Die statische Abdichtung in der Aufnahmebohrung erfolgt durch die entsprechende Preßsitzzugabe am Außenmantel der Dichtung.

Die Radial-Wellendichtringe sind je nach Ausführung des Außenmantels - gummiert (glatt oder gerillt) bzw. metallisch - ausgeführt. Die Bohrung ist nach ISO H8 toleriert.

Die Werte für die Oberflächenrauheit in der Gehäusebohrung sind in ISO 6194/1 spezifiziert.

Wir empfehlen:

R_a	=	1,6	-	6,3	μm
R_z	=	10	-	20	μm
R_{max}	=	16	-	25	μm

Bei Dichtungen mit Metallkäfig (nicht gummiert) oder geforderter Gasdichtheit ist eine gute, riefen- und drallfreie Oberflächenqualität erforderlich. Wird der Radial-Wellendichtring im Gehäuse eingeklebt, ist darauf zu achten, daß kein Kleber mit der Dichtlippe oder der Welle in Berührung kommt.

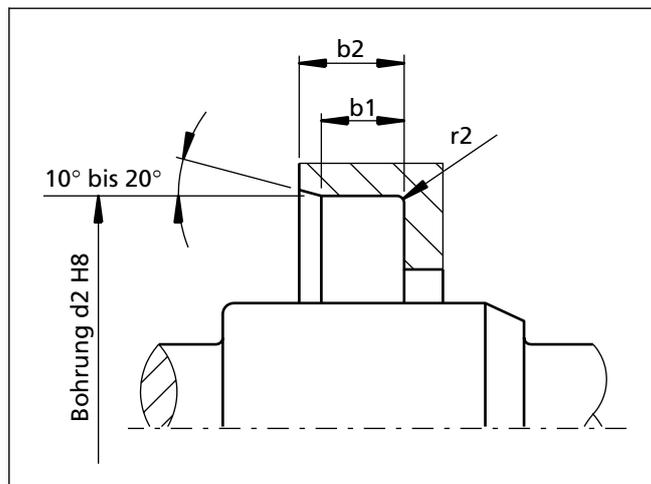


Bild 2 Einbautiefe und Einführungschräge

Tabelle III Gehäusemaße

Breite der Dichtung b	b_1 min. (0,85 x b) mm	b_2 min. (b + 0,3) mm	r_2 max.
7	5,95	7,3	0,5
8	6,80	8,3	
10	8,50	10,3	
12	10,30	12,3	0,7
15	12,75	15,3	
20	17,00	20,3	

Einbau auf der Welle

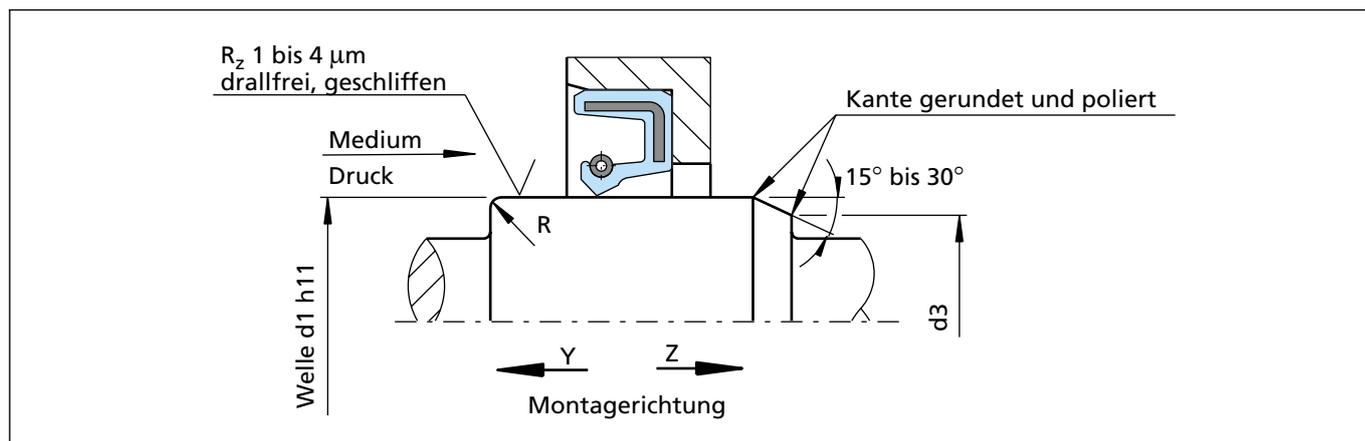


Bild 3 Montage des Radial-Wellendichtringes

Je nach Montagerichtung y oder z wird die Anbringung einer Fase oder eines Radius empfohlen. Die Abmessungen hierfür sind dem Bild 3 und der Tabelle IV zu entnehmen.

Rotationsdichtungen

Tabelle IV Fasenlänge für Wellenende

d_1	d_3	R
< 10	$d_1 - 1,5$	2
über 10 bis 20	$d_1 - 2,0$	2
über 20 bis 30	$d_1 - 2,5$	3
über 30 bis 40	$d_1 - 3,0$	3
über 40 bis 50	$d_1 - 3,5$	4
über 50 bis 70	$d_1 - 4,0$	4
über 70 bis 95	$d_1 - 4,5$	5
über 95 bis 130	$d_1 - 5,5$	6
über 130 bis 240	$d_1 - 7,0$	8
über 240 bis 500	$d_1 - 11,0$	12

Montagehinweise

Für die Montage von Rotationsdichtungen sind folgende Punkte zu beachten:

- vor der Montage sind die Einbauräume zu reinigen. Bei Gummidichtungen müssen Wellen und Dichtung eingefettet bzw. eingeölt werden.
- scharfkantige Übergänge müssen angefast bzw. gerundet oder abgedeckt werden
- beim Einpressen ist darauf zu achten, daß der Dichtring nicht verkantet wird
- die Einpreßkraft muß möglichst nahe am Außendurchmesser angesetzt werden
- die Dichtung muß nach dem Einbau zentrisch und rechtwinklig zur Welle sitzen
- als Anschlagfläche wird gewöhnlich die Endfläche der Aufnahmebohrung benutzt, die Dichtung kann auch mit einem Absatz oder einer Distanzscheibe fixiert werden.

Bild 4 zeigt verschiedene Einpreßsituationen des Radial-Wellendichtring mit geeigneten Montagewerkzeugen bzw. Vorrichtungen.

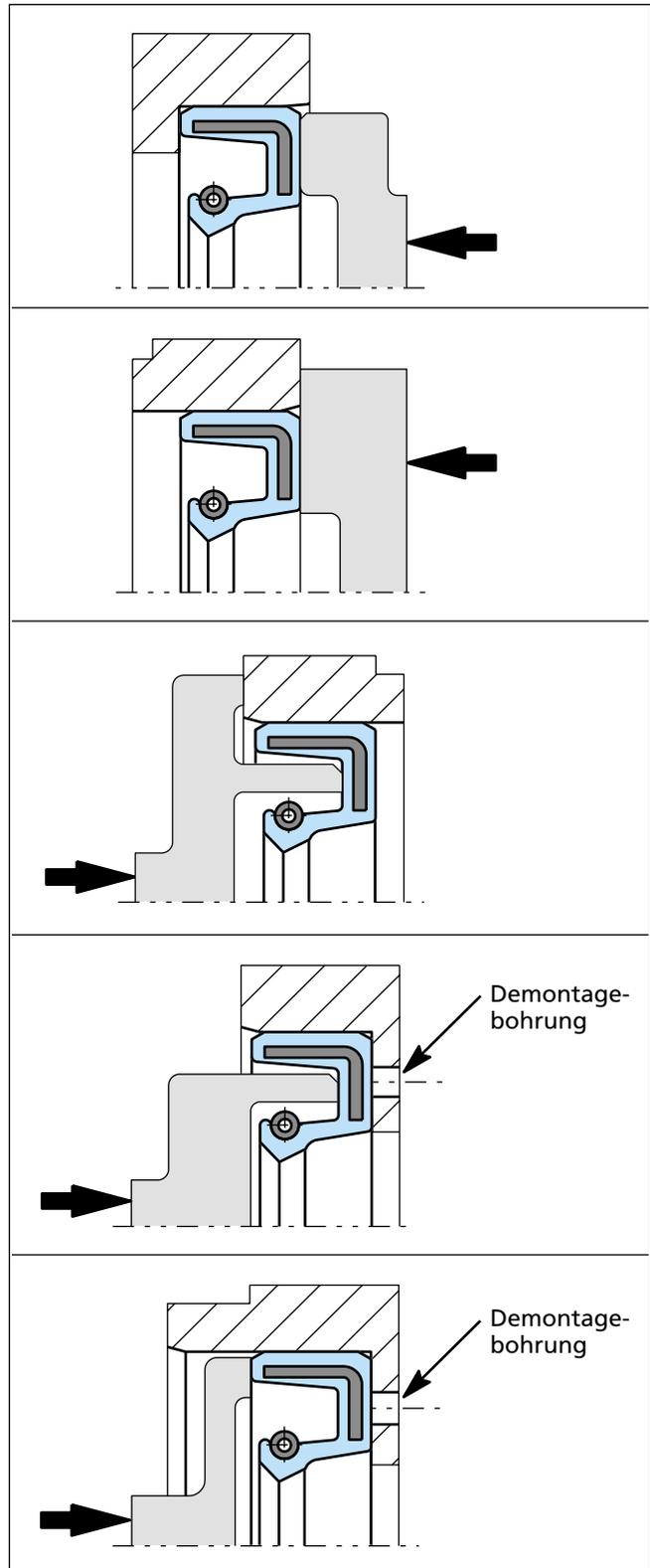


Bild 4 Einbauhilfen bei der Montage von Radial-Wellendichtringen

Rotationsdichtungen

Oberflächenbeschaffenheit

Um ein optimales Dichtergebnis zu erreichen, müssen die Werkstoffe für Dichtung und Gegenlauffläche im Hinblick auf ihre Eignung für ein Zusammenwirken ausgewählt werden.

Oberflächenrauigkeit

Die Funktionssicherheit und die Lebensdauer einer Dichtung sind in entscheidendem Maße von der Güte und Oberflächenbeschaffenheit der abzudichtenden Gegenlauffläche abhängig. Grundsätzlich sind Riefen, Kratzer, Lunken, konzentrische oder spiralförmige Bearbeitungsriefen nicht zulässig. An dynamische Gegenlaufflächen sind höhere Anforderungen zu stellen als an statische.

Die zur Beschreibung der Oberflächenfeingestalt am meisten angewendeten Kenngrößen R_a , R_z und R_{max} sind in der ISO 4287 definiert. Für die Beurteilung der Eignung in der Dichtungstechnik sind diese Größen alleine nicht ausreichend. Ergänzend sollte der Materialanteil R_{mr} ISO 4287 festgelegt werden. Die Bedeutung dieser Oberflächenangabe ist in Bild 5 dargestellt. Daraus erkennt man, daß nur die Angabe von R_a und R_z die Profilform nicht ausreichend beschreibt und somit zur Beurteilung für die Eignung in der Dichtungstechnik nicht genügt.

Der Materialanteil R_{mr} ist maßgebend, um Oberflächen zu bewerten, da diese Kenngröße von der jeweiligen Profilform bestimmt wird. Diese wiederum ist direkt vom angewendeten Bearbeitungsverfahren abhängig.

Oberflächenprofile	R_a	R_z	R_{mr}
geschlossene Profilform 	0,1	1,0	70%
offene Profilform 	0,2	1,0	15%

Bild 5 Profilformen von Oberflächen

Eigenschaften der Wellenoberfläche

Die Werte der sich bewegenden Oberfläche sind für Wellendichtungen in der DIN 3760/61 festgelegt. Die Oberfläche sollte folgendermaßen beschaffen sein:

Oberflächenrauigkeit	R_a	= 0,2 bis 0,8 μm
	R_z	= 1 to 4 μm
	R_{max}	= 6,3 μm
Härte	55 HRC oder 600 HV,	
	Härtetiefe mind. 0,3 mm	



■ RADIAL-WELLENDICHTRING

■ Dichtringbeschreibung allgemein

Allgemeines

Radial-Wellendichtringe sind ringförmige Dichtelemente, die die Aufgabe haben, Öl oder Fett von innen und Schmutz, Staub, Wasser u. a. von außen dauerhaft und sicher voneinander zu trennen.

Radial-Wellendichtringe bestehen im allgemeinen aus einer gummielastischen Membran in "Lippenform" und einem Versteifungsring aus Metall. Durch eine Zugfeder erhält die Dichtlippe ihre Vorspannung.

Ausführung

Die Dichtlippengeometrie entspricht dem heutigen Stand der Technik und basiert auf einer langjährigen anwendungstechnischen Erfahrung.

Die Dichtkante kann fertig gepresst oder stirnseitig durch mechanisches Schneiden hergestellt werden.

Die gesamte Radialkraft der Dichtung wird durch die Vorspannkraft der Elastomer-Dichtlippe und die Zugkraft der Feder gebildet. Ersteres ergibt sich verformungsabhängig aus der Elastizität des Werkstoffes, der Dichtlippen-Geometrie und aus der Überdeckung zwischen Welle und Dichtung.

Der Außenmantel kann glatt oder rilliert ausgeführt sein. In beiden Fällen paßt die Dichtung in Bohrungen nach ISO H8.

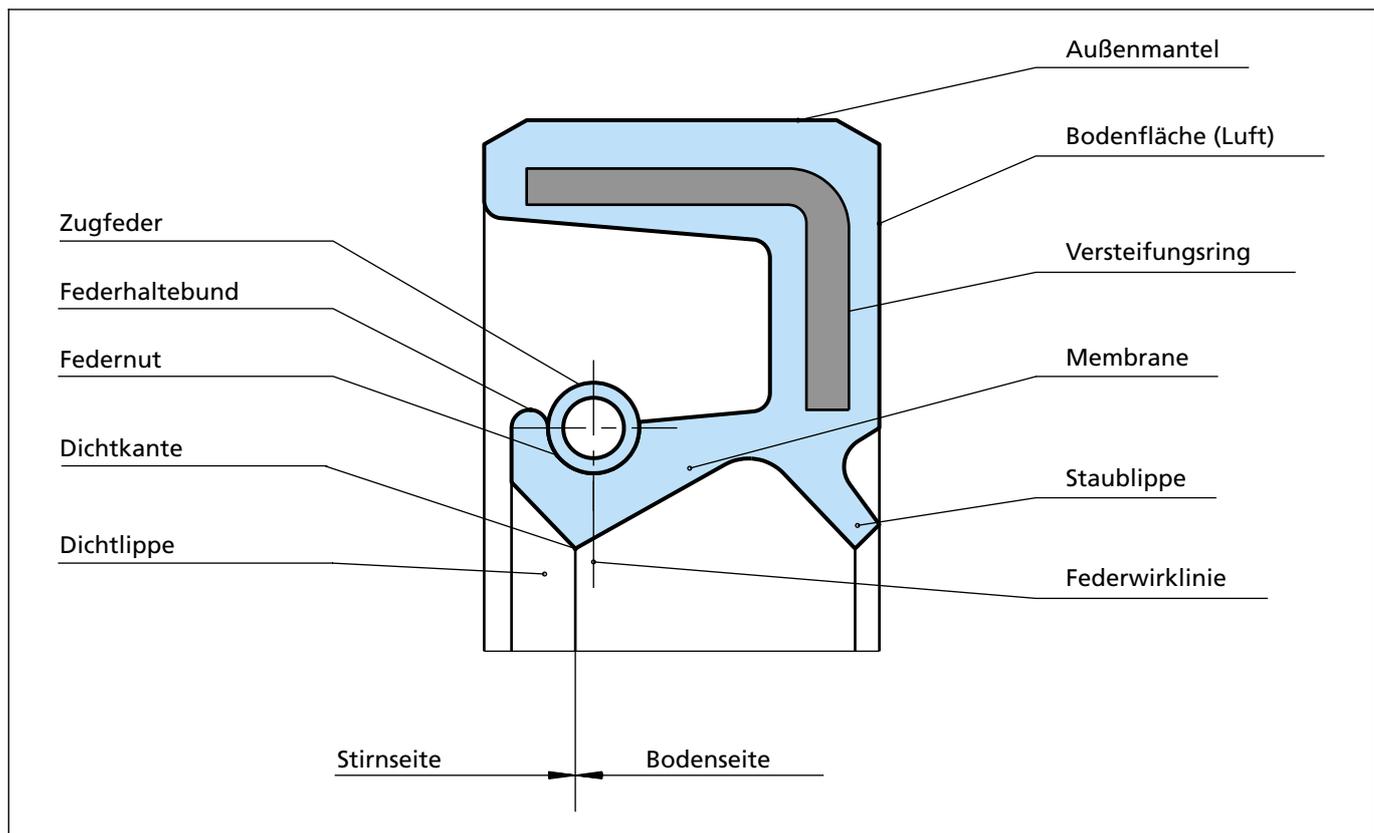


Bild 6 Kennzeichnungen am Radial-Wellendichtring (Auszug aus ISO 6194)



Dichtelement

Werkstoffe

Bei der Auswahl des Werkstoffes sind die Umgebungsbedingungen sowie die Wirkungsweise der Dichtung zu berücksichtigen.

Einige Werkstoffeigenschaften, die in unmittelbarem Zusammenhang mit den Umgebungsbedingungen stehen, sind:

- gute chemische Beständigkeit
- gute Wärme- und Kältebeständigkeit
- gute Ozon- und Wetterbeständigkeit

Funktionstechnische Anforderungen an den Werkstoff sind u. a.:

- hohe Verschleißfestigkeit
- geringe Reibung
- geringe Druckverformung
- gute Elastizität

Als weiteres Merkmal ist aus Kostengründen eine gute Verarbeitbarkeit wünschenswert. Keiner der heute verfügbaren Werkstoffe kann all diese Anforderungen erfüllen.

Die Werkstoffwahl ist daher immer ein Kompromiss zwischen der relativen Bedeutung der jeweiligen Faktoren.

Werkstoffe und deren Bezeichnungen

Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	(NBR)
Acrylat-Kautschuk	(ACM)
Silikon-Kautschuk	(VMQ)
Fluor-Kautschuk	(FKM)
Hydrierter Nitril-Butadien-Kautschuk	(HNBR)

Der sogenannte hydrierte Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (HNBR) ist eine Weiterentwicklung des herkömmlichen Nitril-Butadien-Kautschuk. Dieses Material bietet eine wesentlich verbesserte Wärme- und Ozonbeständigkeit und kann anstelle von Acrylat-Kautschuk und in bestimmten Fällen auch von Fluor-Kautschuk eingesetzt werden. Um den zahlreichen Anforderungen an Dichtungen gerecht zu werden, wurde für jeden Kautschuktyp eine spezielle Zusammensetzung entwickelt. Darüber hinaus sind für einige extreme Bedingungen noch weitere Mischungen verfügbar.

Tabelle V Werkstoffempfehlungen

Werkstoffe für die Abdichtung gebräuchlicher Medien		Werkstoffbezeichnung				
		Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Fluor-Kautschuk	Polyacrylat-Kautschuk	Silikon-Kautschuk	Hydrierter Acrylnitril-Butadien-Kautschuk
		NBR	FKM	ACM	VMQ	HNBR
		Werkstoff-Kurzzeichen				
		N	V	A	S	H
		max. zulässige Dauertemperatur (°C)				
mineralische Schmierstoffe	Motorenöle	100	170	125	150	130
	Getrieböle	80	150	125	130	110
	Hypoidgetrieböle	80	150	125	--	110
	ATF-Öle	100	170	125	--	130
	Druckflüssigkeiten (DIN 51524)	90	150	120	--	130
	Fette	90	--	--	--	100
schwerentflammbare Druckflüssigkeiten (VDMA 24317) (VDMA 24320)	Öl-Wasser-Emulsion	70	--	--	60	70
	Wasser-Öl-Emulsion	70	--	--	60	70
	Wässrige Lösungen	70	--	--	--	70
	Wasserfreie Flüssigkeiten	--	150	--	--	--
Sonstige Medien	Heizöle	90	--	--	--	100
	Wasser	90	100	--	--	100
	Waschlaugen	90	100	--	--	100
	Luft, Gas	100	200	150	200	130

Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung der Medien sind die o.e. Temp.-Bereiche nur als Richtlinien zu sehen. Je nach Medium können hier signifikante Abweichungen auftreten.



Beschreibung der verschiedenen Kautschuk-Werkstoffe

Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR)

Vorteile:

- gute Ölbeständigkeit
- gute Wärmebeständigkeit bis 100°C in Öl
- hohe Zugfestigkeit (spezielle Compounds über 20 MPa)
- hohe Bruchdehnung
- niedrige Quellung in Wasser

Einschränkungen:

- schlechte Wetter- und Ozonbeständigkeit
- schlechte Beständigkeit gegen polare Lösungsmittel (Ester, Äthern, Ketonen und Anilin)
- schlechte Beständigkeit gegen chlorierte Kohlenwasserstoffe (Kohlenstofftetrachlorid, Trichloräthylen)
- schlechte Beständigkeit gegen aromatische Wasserstoffe (Benzol, Toluol)

Wenn abdichtende Treibstoffe, mineralische Öle und vor allem hochlegierte Mineralöle (Hypoid-Öle) größere Anteile aus aromatischen Kohlenwasserstoffen enthalten, sind diese Werkstoffe kritisch, da sie auf NBR-Mischungen stark quellend wirken. Verbessert werden kann das Quellverhalten durch höheren Anteil von Acrylnitril.

Dafür muss jedoch eine geringere Kälteflexibilität und Beständigkeit gegen bleibende Verformung in Kauf genommen werden. Bei hochlegierten Ölen können die Additive in einigen Fällen zusätzliche Wechselwirkungen zwischen Elastomer und Additiv verursachen. Damit wird das elastische Verhalten beeinträchtigt.

Hydrierter Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (HNBR)

Vorteile:

- gute Ölbeständigkeit, auch in Hypoidölen
- gute Wärmebeständigkeit, bis +150°C
- gute mechanische Eigenschaften
- gute Wetter- und Ozonbeständigkeit

Einschränkungen:

- schlechte Beständigkeit gegen polare Lösungsmittel (Ester, Ethern, Ketonen und Anilin)
- schlechte Beständigkeit gegen chlorierte Kohlenwasserstoffe (Kohlenstofftetrachlorid, Trichloräthylen)
- schlechte Beständigkeit gegen aromatische Wasserstoffe (Benzol, Toluol)

Acrylat-Kautschuk (ACM)

Vorteile:

- gute Beständigkeit gegen Öle und Treibstoffe (besser als bei Acrylnitril-Kautschuk)
- Wärmebeständigkeit über 50°C besser als bei Acrylnitril-Butadien-Kautschuk, 150°C in Öl und 125°C in Luft
- gute Wetter- und Ozonbeständigkeit

Einschränkungen:

- nicht verwendbar in Kontakt mit Wasser und Wasserlösungen, auch bei geringen Mengen Wasser in Öl
- begrenzte Kälteflexibilität bis ca. -20°C, etwas schlechter als normales NBR
- begrenzte Zug- und Reißfestigkeit, insbesondere bei Temperaturen über 100°C
- begrenzte Abriebbeständigkeit (wesentlich schlechter als bei NBR)
- schlechte Beständigkeit gegen polare Lösungsmittel, Aromaten und chlorierte Kohlenwasserstoffe



Fluor-Kautschuk (FKM)

Vorteile:

- bessere Beständigkeit gegen Öle und Treibstoffe als bei jedem anderen Kautschuk-Typ
- einziger hochelastischer Kautschuk mit Beständigkeit gegen Aromaten und chlorierte Kohlenwasserstoffe
- hervorragende Wärmebeständigkeit, am besten nach Silikonkautschuk, bis zu +200°C
- hervorragende Wetter- und Ozonbeständigkeit
- hervorragende Säurebeständigkeit (nur in anorganischen Säuren, nicht geeignet für organische Säuren wie z.B. Essigsäure)

Einschränkungen:

- begrenzte Kälteflexibilität, ca. -20°C bis -25°C
- begrenzte Zug- und Reißfestigkeit, besonders bei Temperaturen über 100°C
- begrenzte Abriebfestigkeit
- hoher Druckverformungsrest in Heißwasser
- schlechte Beständigkeit gegen polare Lösungsmittel

Silikon-Kautschuk (VMQ)

Vorteile:

- beste Wärmebeständigkeit im Vergleich zu allen Kautschuktypen
- beste Kältebeständigkeit im Vergleich zu allen Kautschuktypen
- hervorragende Wetter- und Ozonbeständigkeit
- beständig gegen aliphatische Mineralöle und die meisten Fette

Einschränkungen:

- schlechte Zug- und Reißfestigkeit für Standardtypen
- schlechte Abriebfestigkeit
- schlechte Beständigkeit gegen aromatische Öle und oxidierte Mineralöle
- schlechte Diffusionsbeständigkeit



Radial-Wellendichtring

Temperaturbeständigkeit

Bei steigender Temperatur wird die Alterung des Gummis beschleunigt, es wird hart und spröde, die Bruchdehnung nimmt ab und die bleibende Verformung wird größer. Ein typisches Merkmal sind axiale Risse in der Dichtkante, wenn ein Dichtring thermisch überlastet wurde. Die Alterung des Gummis hat starken Einfluss auf die Lebensdauer des Dichtrings. Die Temperaturgrenzen für die Hauptwerkstoffe sind in Bild 7 dargestellt. Es handelt sich hier jedoch lediglich um Richtwerte, da die Werkstoffe vom Medium beeinflusst werden. Generell kann man sagen, dass eine Temperatursteigerung von 10°C (in Luft) die theoretische Lebensdauer des Gummis um die Hälfte herabsetzt.

Ölbeständigkeit

Es gibt auf dem Markt eine Vielzahl von Ölsorten, die alle verschieden auf die Gummiwerkstoffe einwirken.

Außerdem kann ein und dieselbe Ölart je nach Fabrikat unterschiedlichen Einfluss haben. Oft haben die Legierungsbestandteile der Öle schädliche Einwirkungen auf die Gummiwerkstoffe. So ist es z. B. mit Hypoidöl, das Schwefel enthält. Da Schwefel als Vulkanisationsmittel für Nitrilgummi verwendet wird, wirkt der Schwefelzusatz im Öl bei Temperaturen über 80° C auch als solches. Durch diese Nachvulkanisation wird Nitrilgummi schnell hart und spröde. Hydrierter Nitrilgummi, Acryl- und Fluorgummi werden dagegen nicht mit Schwefel vulkanisiert und können deshalb bei diesen Ölen verwendet werden, obwohl die Betriebstemperatur dies nicht erforderlich macht. Ein weiteres Beispiel dafür, wie schwer es ist, die Ölbeständigkeit der Gummiwerkstoffe in Tabellenform aufzuführen, sind Öle, welche durch die Umgebungseinflüsse oxidiert werden. Diese Oxidation, die während des Betriebes auftritt, verändert wesentlich die Eigenschaften. Solche Öle zersetzen z. B. Silikongummi. Die in Tabelle genannten Werte sind deshalb nur als Richtwerte zu betrachten.

In Zweifelsfällen setzen Sie sich bitte mit der TSS-Niederlassung in Ihrer Nähe in Verbindung.

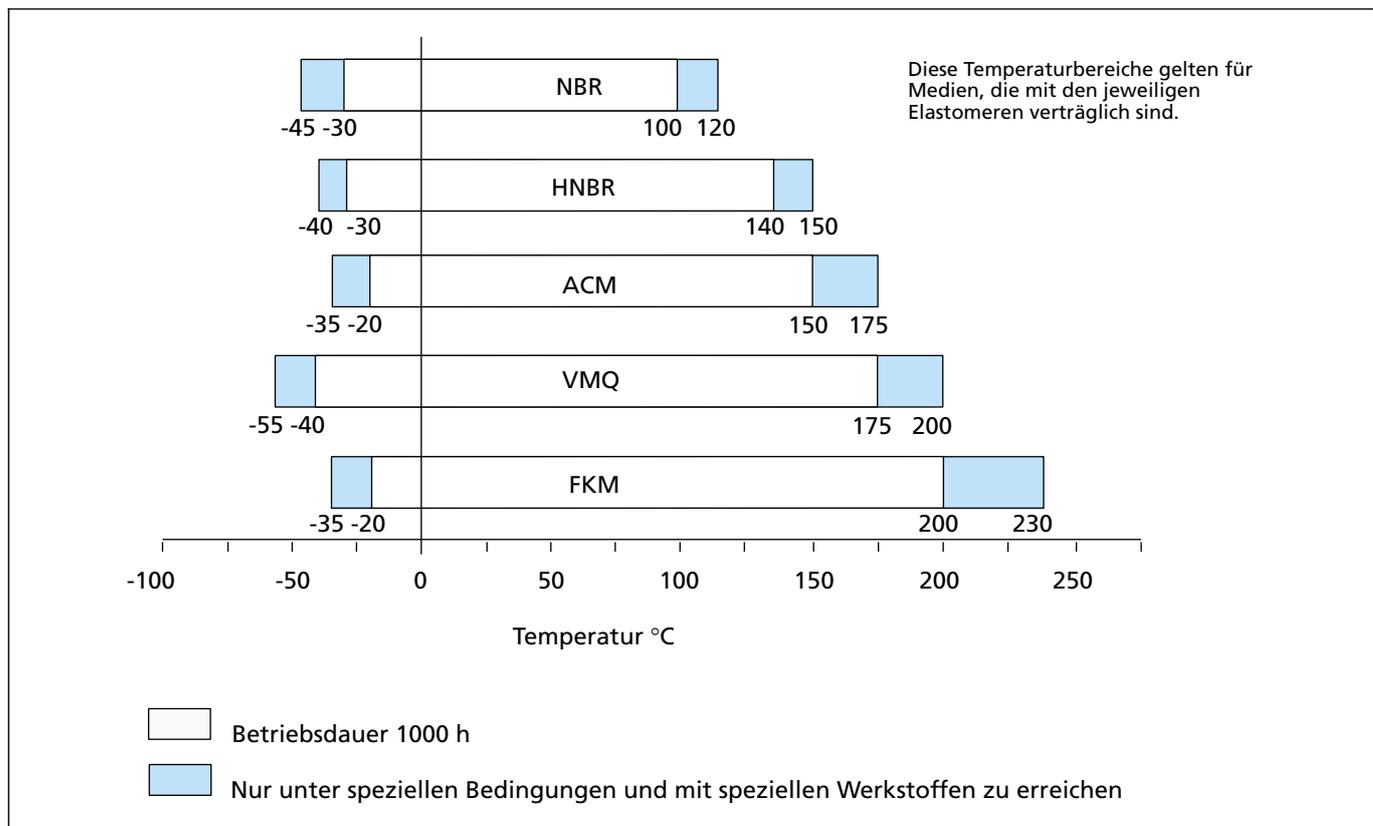


Bild 7 Temperaturgrenzen für die gebräuchlichsten Elastomere



Metallisches Gehäuse

Das Gehäuse (Haftteil) hat die Hauptaufgabe, den Ring zu versteifen und zu verstärken. Es darf im Normalfall nicht axial belastet werden. Falls es erforderlich sein sollte, kann auch eine Sonderausführung des Haftteils hergestellt werden.

Für die Normalausführung wird kaltgewalztes Stahlblech nach AISI 1008, DIN 1624 verwendet. Je nach Einbauverhältnissen bzw. Umgebungsbedingungen können jedoch andere Werkstoffe wie Messing und nichtrostender Stahl AISI 304, DIN 1.4301, in Frage kommen.

Zugfeder

Funktion

Wenn Gummi einer Erwärmung, Belastung oder chemischen Beanspruchung ausgesetzt wird, verliert es nach und nach seine ursprünglichen Eigenschaften. Man sagt, das Gummi altert. Die ursprüngliche Radialkraft der Dichtmanschette geht hierdurch verloren. Die Feder hat deshalb in der Hauptsache die Aufgabe, die radiale Kraft aufrechtzuerhalten.

Versuche haben erwiesen, dass die Radialkraft je nach Größenbereich und Dichtringtyp unterschiedlich sein muß. Dabei hat sich außerdem herausgestellt, dass es sehr wichtig ist, die Abweichungen der Radialkraft während der Standzeit der Dichtung in engen Grenzen zu halten. Durch umfangreiche Laboruntersuchungen wurde die Radialkraft festgelegt.

Die Zugfeder ist eng und mit Vorspannung gewickelt. Die Gesamtkraft der Feder besteht somit teils aus der Vorspannung und teils aus der Kraft, die sich aus der Federrate der Feder ergibt. Die Verwendung einer Zugfeder mit Vorspannung bietet folgende Vorteile:

- bei einem Verschleiß der Dichtlippe bleibt der aus der Vorspannung der Feder resultierende Teil der gesamten Radialkraft unverändert
- durch teilweises Enthärten der Feder (durch Wärmebehandlung) lässt sich die Vorspannung so regeln, dass die vorgesehene Radialkraft für den jeweiligen Wellendurchmesser erreicht wird.
- durch diese Wärmebehandlung, die bei Temperaturen oberhalb des Betriebstemperaturbereichs für den Dichtring vorgenommen wird, lässt sich die Federkraft stabilisieren. Hierdurch wird die Gefahr einer Veränderung der ursprünglichen Federkraft während des Betriebs ausgeschaltet.

Die Bilder 8 und 9 zeigen die Veränderung der Vorspannung bei stabilisierten bzw. unstabilisierten Federn.

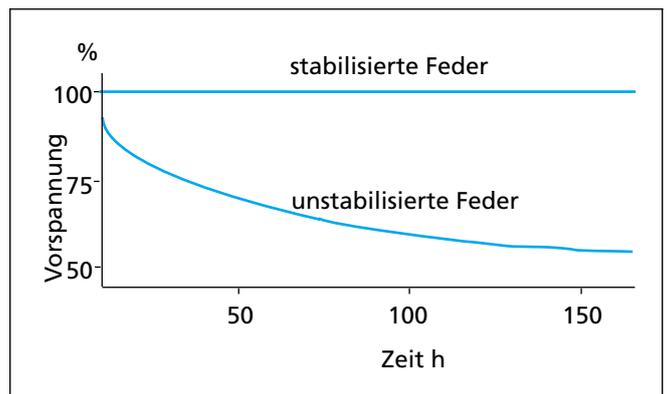


Bild 8 Veränderung der Vorspannung in stabilisierten und unstabilisierten Zugfedern

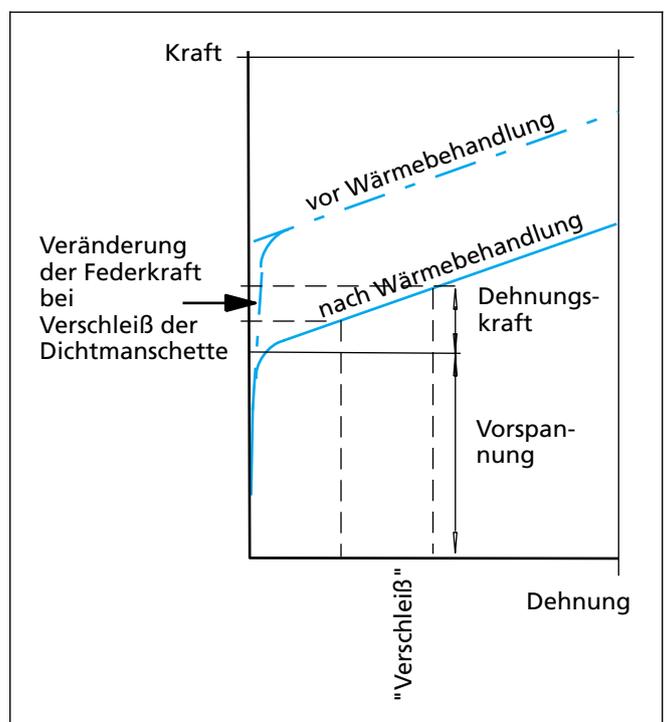


Bild 9 Federkraft im Verhältnis zur Dehnung

Werkstoff

Für die Normalausführung kommt Federstahl SAE 1074, DIN 17223 zur Verwendung. Bei Forderung nach Korrosionsbeständigkeit wird nichtrostender Stahl AISI 304, DIN 1.4301 verwendet. Zugfedern aus Bronze oder gleichartigen Werkstoffe sind zu vermeiden, da diese bei langen Betriebszeiten und hohen Temperaturen zum Ermüden neigen. Zur Verhinderung von Schmutzablagerungen zwischen den Windungen kann die Feder in Sonderfällen mit einem dünnen Gummischlauchüberzug hergestellt werden.



Radial-Wellendichtring

Überdruck

Wird die Manschette mit Überdruck beaufschlagt, wird sie gegen die Welle gepresst, wobei sich die Anliegende Fläche der Dichtlippe gegen die Welle vergrößert. Hierdurch nehmen Reibung und Wärmeentwicklung zu. Bei Überdruck sind somit die Richtwerte für die höchstzulässige Umfangsgeschwindigkeit nicht anwendbar, sondern diese müssen im Verhältnis zur Größe des Druckes herabgesetzt werden. Bei hohen Umfangsgeschwindigkeiten können jedoch bereits Überdrücke von 0,01 bis 0,02 MPa zu Problemen führen. Durch Anwendung eines zusätzlichen Stützringes können die Typen TRA/CB, TRC/BB und TRB/DB für Drücke über 0,05 MPa eingesetzt werden. Der separate Stützring soll der Manschettenrückseite angepasst sein, soll jedoch nicht an der Manschette anliegen, solange kein Überdruck herrscht (siehe Bild 10). Der Stützring ist genauestens einzupassen. Fragen Sie bitte Ihre TSS-Niederlassung nach einer

entsprechenden Konstruktionszeichnung. Bei der Bauform TRU ist das Haftteil so ausgebildet, dass es die Manschette abstützt (siehe Bild 10). Bauform TRP/6CC ist mit einer kurzen und kräftigen Dichtlippe versehen, die einen Überdruck ohne zusätzliche Unterstützung zulässt. Wenn ein Stützring eingebaut wird oder wenn die Typen TRU und TRP/6CC zur Anwendung kommen, können bei mäßigen Umfangsgeschwindigkeiten Überdrücke von 0,4 bis 0,5 MPa zugelassen werden.

Bei hohen Überdrücken sollten Dichtringtypen mit Gummi-ußenmantel gewählt werden, so dass eine Leckage an der Aufnahmebohrung verhindert wird. Bei Überdruck besteht die Gefahr, dass sich der Dichtring in axialer Richtung in der Gehäusebohrung verschiebt (Auspressen). Dies lässt sich vermeiden, indem der Dichtring durch einen Absatz, Distanzring oder Sicherungsring fixiert wird.

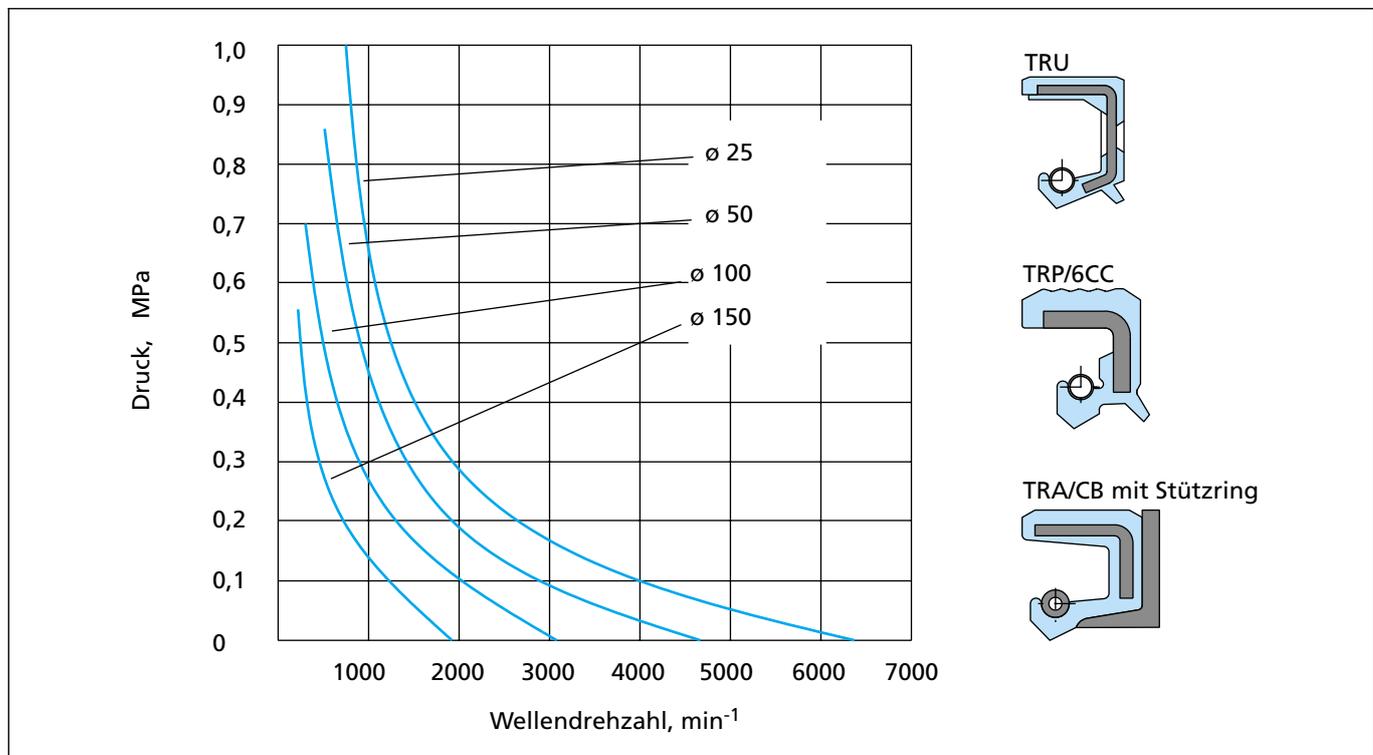


Bild 10 Zulässiger Druck des abzudichtenden Mediums für abgestützte Radial-Wellendichtringe und für Druckdichtungen



Umfangsgeschwindigkeit und Drehzahl

Verschiedene Manschettenkonstruktionen beeinflussen die Größe der Reibung und führen dadurch zu unterschiedlicher Temperatursteigerung. Dies hat zur Folge, dass die verschiedenen Manschettenausführungen unterschiedlich hohe Umfangsgeschwindigkeiten erlauben. Bild 11 enthält Richtwerte für die höchstzulässige Umfangsgeschwindigkeit für Dichtelemente ohne Schutzlippe (d. h. für die Bauformen TRC/BB, TRA/CB und TRB/DB etc.) aus NBR, ACM, FKM und MVQ bei drucklosem Betrieb und wo

ausreichende Schmierung bzw. Kühlung der Dichtkante durch das abzudichtende Medium gewährleistet ist. Die zulässigen Dauertemperaturen in Tabelle V müssen dabei berücksichtigt und dürfen nicht überschritten werden. Die Kurve lässt erkennen, dass größere Wellendurchmesser höhere Umfangsgeschwindigkeiten zulassen als kleinere Wellendurchmesser. Dies beruht darauf, dass mit wachsendem Wellenquerschnitt eine größere Wärmeableitung gegeben ist.

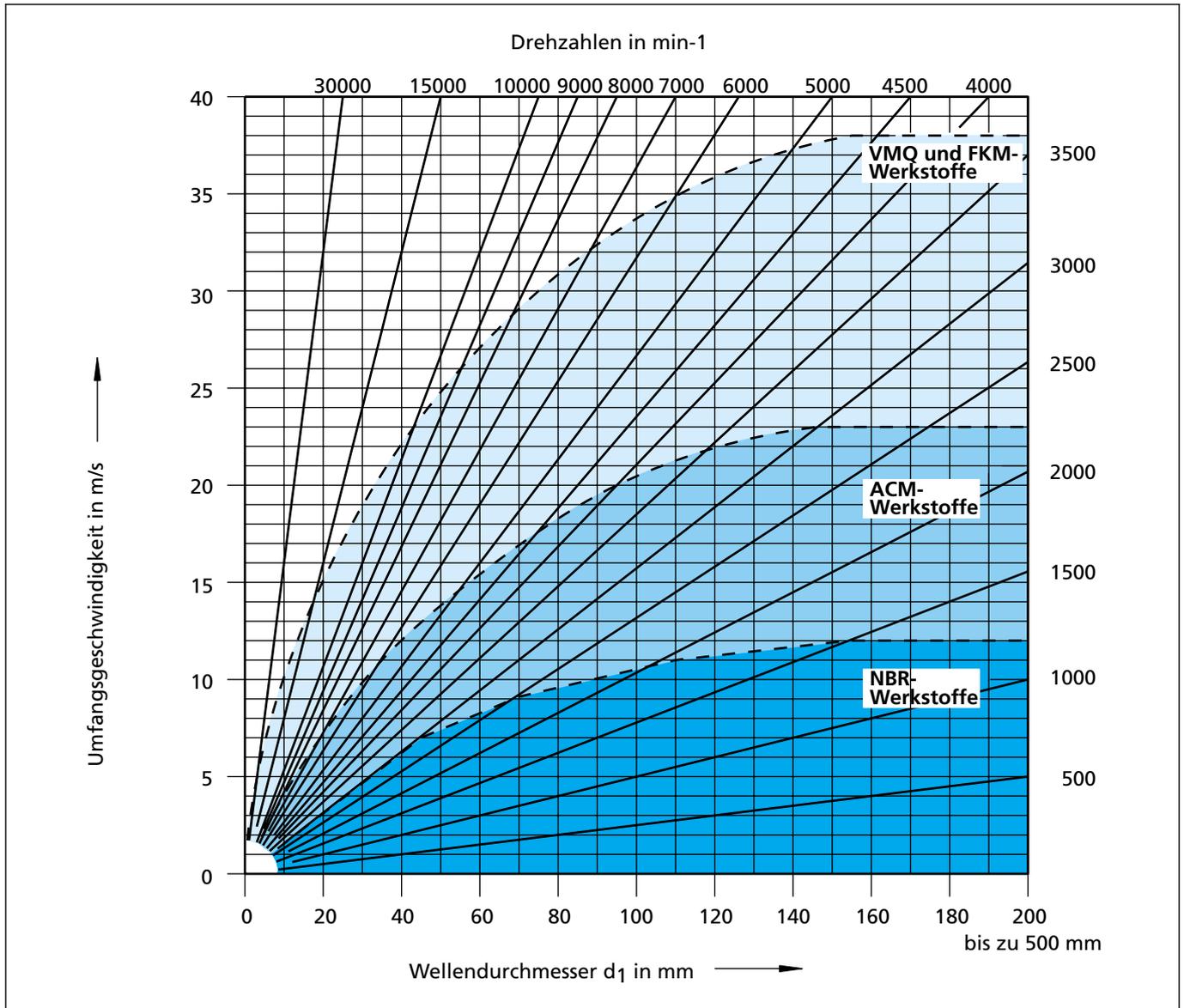


Bild 11 Zulässige Drehzahlen in drucklosem Zustand nach DIN 3761



Radial-Wellendichtring

Schmierung

Ausreichende Schmierung ist von entscheidender Bedeutung für die Funktion und die Lebensdauer des Dichtringes. Zwischen Dichtlippe und Welle muß ein Flüssigkeitsfilm vorhanden sein, damit vermieden wird, dass die Reibung und die damit zusammenhängende Wärmeentwicklung und Abnutzung zu groß werden und den Manschettenwerkstoff zerstören. In den Fällen, wo der Dichtring Öl und Fett abdichten soll, ist die Schmierung gewöhnlich kein Problem. Man muss nur darauf achten, dass das Schmiermittel bis zu Dichtmanschette gelangt. Zahnräder, Ölspritzringe und Kegelrollenlager können durch Pumpwirkung das Schmiermittel daran hindern, bis zur Dichtmanschette vorzudringen, oder sie können es in einem starken Strahl gegen die Manschette spritzen. Im erstgenannten Fall sind Umlaufkanäle vorzusehen, die das Schmiermittel zur Manschette leiten. Im anderen Fall kann die Zufuhr zu einem Druckanstieg führen, der die zulässigen Werte übersteigt. Bei solchen Bauweisen, wo der Dichtring normal keine Schmierung erhält, muss Fett oder Öl auf andere Weise zugeführt werden. Vor dem Einbau ist der Dichtring einzuölen. Bei einzelnen Sonderfällen kann ein einmaliges Schmieren beim Einbau ausreichen. Bei Dichtringen mit doppelter Dichtlippe ist der Raum zwischen den Lippen vor dem Einbau zu etwa 50 % mit Fett zu füllen. Auf dem Markt gibt es eine Vielfalt von Ölen und Schmiermitteln, die völlig verschiedenen Einfluss auf den Manschettenwerkstoff ausüben können. Es muss deshalb darauf geachtet werden, dass das verwendete Schmiermittel keine schädliche Einwirkung auf den Manschettenwerkstoff hat. (Beständigkeit siehe Tabelle V).

Schmierung und Leckage

Vollständige Dichtheit lässt sich nicht erreichen. Das abzudichtende Medium ist zugleich Schmiermittel und beeinflusst die Lebensdauer des Dichtringes. Völliger Trockenlauf zerstört die Dichtlippe. In DIN 3761 ist die Dichtheit von Wellendichtringen in Leckageklassen 1 bis 3 eingeteilt. Eine so genannte 0-Leckage ist auch definiert. 0-Leckage beschreibt einen funktionsbedingten Feuchtigkeitsfilm an der Dichtkante bis zu einer über die Bodenfläche hinausgehenden Tropfenbildung des Mediums, ohne jedoch abzutropfen. Es ist besser, diese "Mindestleckage" in Kauf zu nehmen, als dass die Dichtlippe wegen Schmierstoffmangels zerstört wird. Die zulässige Leckage Klasse 1 - 3 beträgt max. 1 bis 3 g pro Radial-Wellendichtring für eine Laufzeit über 240 Stunden.

Reibungsverluste

Der Reibungsverlust liegt oft in einer zu beachtenden Größenordnung. Dies gilt besonders bei der Übertragung von kleineren Leistungen. Der Reibungsverlust wird von folgenden Faktoren beeinflusst: Dichtringausführung und -werkstoff, Federkraft, Drehzahl, Temperatur, Medium, Wellengestaltung und Schmierung. Medium, Wellenausführung und Schmierung. Bild 12 lässt erkennen, welche Reibungsverluste in Watt ein Radial-Wellendichtring ohne Schutzlippe verursacht, wenn er gemäß unseren technischen Hinweisen eingebaut ist. In gewissen Fällen kann der Reibungsverlust durch besondere Gestaltung der Dichtlippe verringert werden. Ein Herabsetzen der Federkraft oder die Verwendung einer besonderen Gummiqualität können auch das gleiche Ergebnis erzielen. Die Mitarbeiter in unserer Anwendungstechnik beraten Sie hierzu gern. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass der Reibungsverlust während der "Einlaufzeit" des Dichtrings größer ist als unten dargestellt. Die normale Einlaufzeit beträgt einige Stunden. Nach längerem Stillstand kann die Startreibung relativ hohe Werte erreichen.

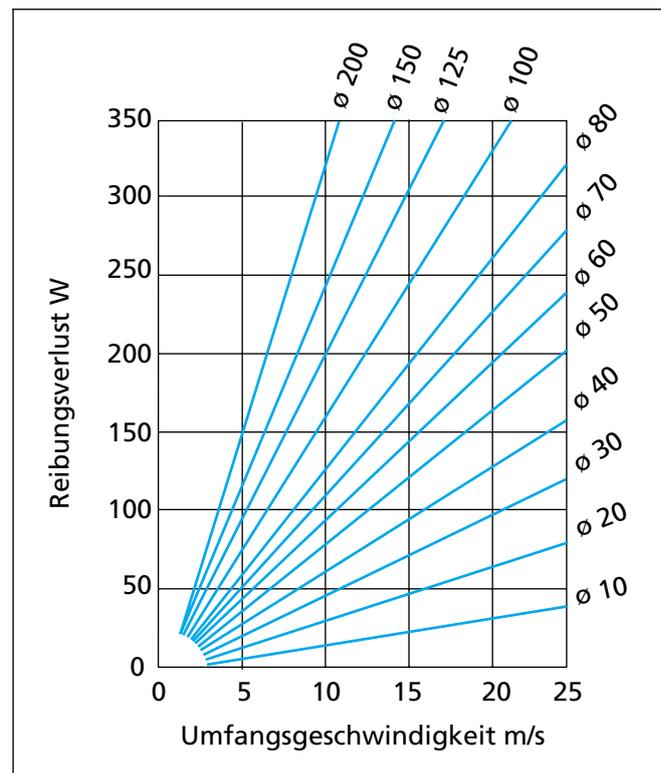


Bild 12 Reibungsverlust bei einer Dichtung aus Acrylnitril-Kautschuk, Bauform TRA/CB



Wellen- und Gehäuseausführung

Welle

Oberflächenbeschaffenheit, Härte und Bearbeitungsverfahren

Die Ausführung der Welle ist von entscheidender Bedeutung sowohl für die Abdichtung wie auch für die Lebensdauer (siehe Bild 3). Prinzipiell gilt, dass die Härte der Welle umso größer sein soll, je höher die Umfangsgeschwindigkeiten sind. In der Norm DIN 3760 ist festgelegt, daß die Welle mindestens eine Härte von 45 HRC aufweisen muß.

Mit zunehmender Umfangsgeschwindigkeit steigt die Forderung bezüglich der Härte, und bei 10 m/s ist eine Härte von 60 HRC erforderlich. Die Wahl der geeigneten Härte ist nicht allein von der Umfangsgeschwindigkeit abhängig, sondern sie wird auch von Faktoren wie Schmierung und verschleißfördernden Teilchen beeinflusst. Schlechte Schmierung und schwere äußere Verhältnisse verlangen deshalb auch eine höhere Härte der Welle. In DIN 3760 sind Höchstwerte für die Oberflächenrauigkeit angegeben. Es ist eine Oberflächenrauigkeit von $R_t = 1 \mu\text{m}$ bis $4 \mu\text{m}$ empfohlen. Bei Laborversuchen hat sich dagegen herausgestellt, dass die günstigste Rauigkeit $R_t = 2 \mu\text{m}$ ($R_a = 0,3 \mu\text{m}$) ist. Sowohl gröbere wie feinere Oberflächen verursachen höhere Reibung, welche zu höherer Temperatur und vermehrter Abnutzung führt. Wir schlagen eine Rauigkeit von $R_t = 2-3 \mu\text{m}$ ($R_a = 0,3-0,8 \mu\text{m}$) vor.

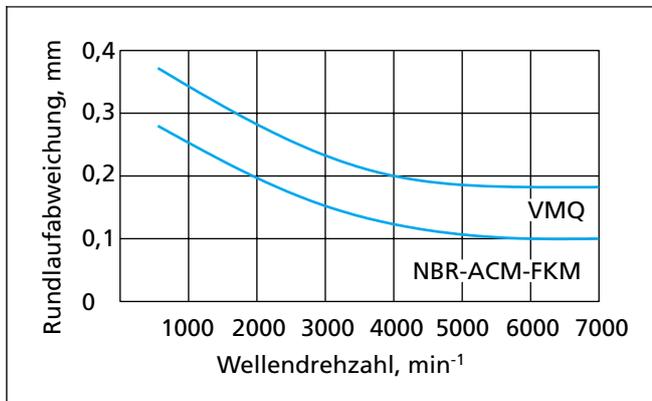


Bild 13 Rundlaufabweichung

Reibungs- und Temperaturmessungen haben auch ergeben, dass das Schleifen der Welle das beste Bearbeitungsverfahren ist. Spiralförmige Schleifspuren können jedoch eine Pumpenwirkung und Leckage verursachen, weshalb Einstichschleifen gewählt werden sollte, wobei ganzzahlige Verhältnisse von Scheibendrehzahl zu Werkstückdrehzahl zu vermeiden sind. Ein Polieren der Lauffläche mit Schleiftuch ergibt eine Oberflächenstruktur, die eine höhere Reibung und Temperaturentwicklung verursacht, als bei Einstichschleifen. In einigen Fällen ist es nicht möglich, eine Welle mit der für den Dichtring erforderlichen Härte, Oberflächengüte und Korrosionsbeständigkeit zu versehen. Durch den Einbau einer separaten Hülse auf der Welle lässt sich jedoch dieses Problem lösen. Bei einem eventuellen Verschleiß ist dann nur die Hülse zu erneuern (siehe Kapitel Wellenschutzhülse).

Rundlaufabweichung

Rundlaufabweichung der Welle soll möglichst vermieden oder in kleinsten Grenzen gehalten werden. Bei hohen Drehzahlen besteht die Gefahr, dass die Dichtlippe infolge ihrer Trägheit der Welle nicht mehr folgen kann. Der Wellendichtring ist in unmittelbarer Nähe des Lagers anzuordnen und das Lagerspiel möglichst klein zu halten. Siehe Bild 13.

Mittigkeitsabweichung

Mittigkeitsabweichung zwischen Welle und aufnehmender Bohrung soll möglichst vermieden werden, um die Dichtlippe nicht einseitig zu belasten. Siehe Bild 14.

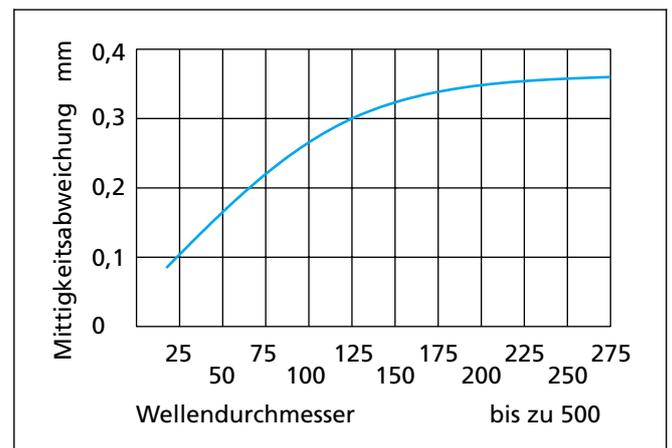


Bild 14 Mittigkeitsabweichung



Gehäuse

Gehäusebohrung

Die Toleranzen für die metrischen Größen entsprechen DIN 3760, so dass bei einer Toleranz in der Gehäusebohrung ISO H8 ein guter Presssitz erzielt wird. Bei den Zollgrößen entsprechen die Toleranzen den amerikanischen Normen. Bei Einbaufällen, wo die Gehäusebohrung eine andere Toleranz hat, kann der Dichtring auf Wunsch mit einem passenden Übermaß gefertigt werden. Für Lagergehäuse aus weichem Werkstoff, z. B. Leichtmetall, ebenso wie bei Lagergehäusen mit dünnen Wänden, kann eine besondere Passung zwischen Dichtring und Bohrung notwendig werden. Die Toleranzen für Dichtung und Bohrung sind in solchen Fällen durch praktische Versuche festzulegen. Wenn ein Teil, z. B. ein Lager, durch den Dichtringsitz gepresst wird, kann dieser beschädigt werden. Um solche Schäden zu vermeiden, ist der Dichtring mit einem größeren Außendurchmesser als der des Lagers zu wählen.

Montage

Einzelheiten zum Einbau finden Sie im Kapitel "Allgemeine Beschreibung".

Ausbau und Austausch

Der Ausbau von Dichtringen bereitet im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Gewöhnlich genügt ein Schraubendreher oder dergleichen für die Demontage. Hierbei wird der Dichtring beschädigt. Nach der Reparatur oder Überholung einer Maschine sollen grundsätzlich neue Radial-Wellendichtringe eingebaut werden, auch wenn die alten dem Aussehen nach noch unversehrt erscheinen. Die Dichtkante des neuen Ringes soll nicht auf der alten Laufstelle zur Anlage kommen. Dies kann erreicht werden durch:

- Austausch der Wellenschutzhülse
- verschieden tiefes Einpressen in die Aufnahmebohrung
- Nachbesserung der Welle und Montage einer Wellenschutzhülse (siehe Kapitel Wellenschutzhülse)



■ Standardbauformen des Radial-Wellendichtringes

Elastomere Standard-Wellendichtringe werden nach den Empfehlungen der DIN 3760 (3761) und der ISO 6194/1 konstruiert.

Die Mantelflächen der Bauarten DIN A und DIN AS können sowohl gerillt als auch glatt ausgeführt sein.

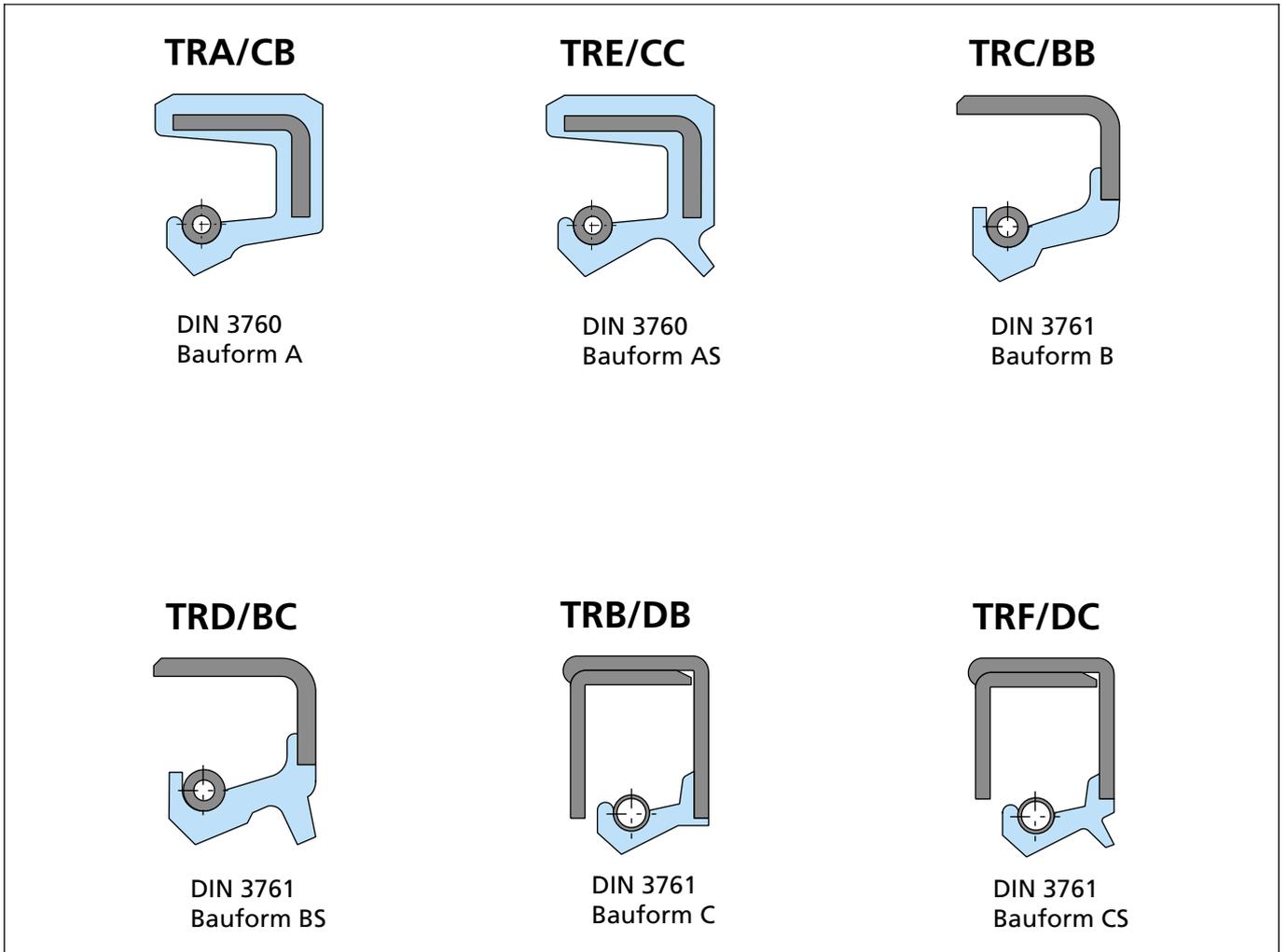


Bild 15 Standard-Bauformen



Radial-Wellendichtring

■ Typ A DIN 3760 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRA und STEFA Bauform CB

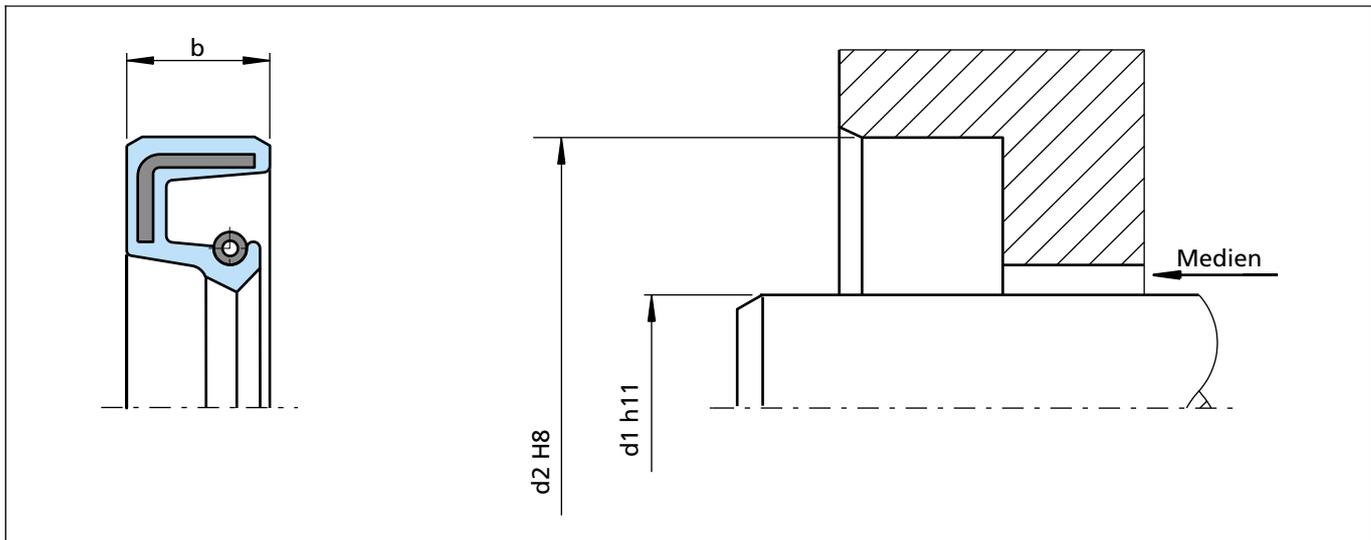


Bild 16 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRA und STEFA Bauform CB handelt es sich um Dichtungen mit einem vollständig ummantelten Außendurchmesser. Der Außendurchmesser ist in zwei unterschiedlichen Ausführungen erhältlich: mit glattem oder gewelltem Außenmantel.

Diese Bauform eignet sich nicht für den Einsatz in stark verschmutzter Umgebung.

Vorteile

- gute statische Abdichtung
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Ausdehnung
- verringertes Risiko von Korrosion
- größere Oberflächenrauheit an der Bohrung zulässig
- Einbau in geteilte Gehäuse
- neuartiges Lippendesign für geringe Radialkräfte

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Elektromotoren
- Maschinenindustrie (z. B. Werkzeugmaschinen)

Technische Daten

Druck:	bis 0,05 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 30 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle VI Werkstoffe

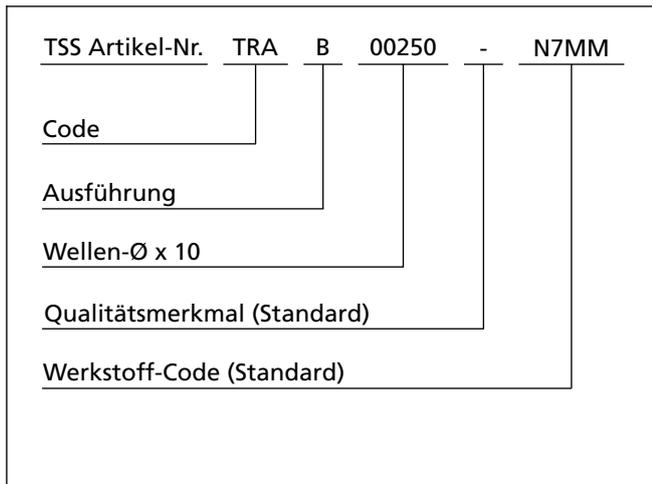
Standard Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse-versteifungsring **	Standard-feder **
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech	Federstahl
NBR (75 Shore A)	4N011	1452		
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech	rostfreier Stahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466		

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: A
 Code: TRA
 Abmessungen: Wellendurchmesser 25 mm
 Außendurchmesser 40 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM



**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: CB
 Code: TRA
 Abmessungen: Wellendurchmesser 25 mm
 Außendurchmesser 40 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N011

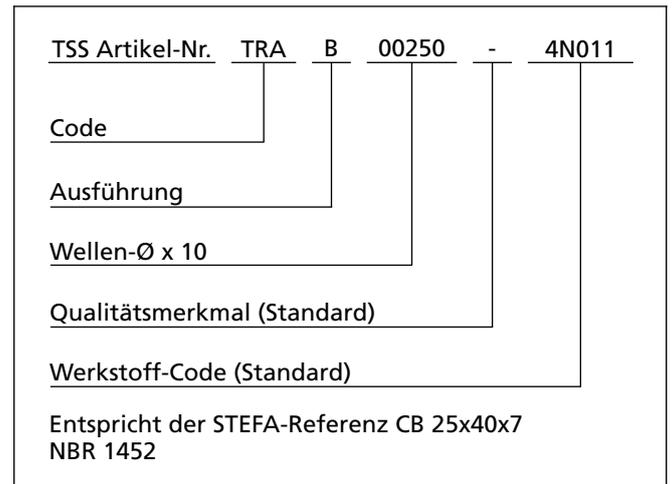


Tabelle VII Vorzugsreihe / Abmessungen, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau-form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
4	11	5	TRA200040				X	
4	12	6	TRA100040			X	X	
5	15	6	TRA000050			X	X	
6	12	5,5	TRA400060	CB	X	X	X	
6	15	4	TRA000060			X		
6	16	5	TRA100060			X		

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
6	16	7	TRAA00060	CB	X	X	X	X
6	19	7	TRA300060	CB	X	X		
6	22	7	TRAB00060	CB	X	X	X	
6	22	8	TRA600060	CB	X			
7	16	7	TRA000070	CB	X	X	X	
7	22	7	TRAA00070	CB	X	X	X	
8	14	4	TRA700080				X	
8	16	5	TRA100080				X	
8	16	7	TRA200080	CB	X	X	X	X
8	18	5	TRA300080				X	
8	22	4	TRA500080				X	
8	22	7	TRAA00080	CB	X	X	X	X
8	22	8	TRAF00080	CB		X		
8	24	7	TRAB00080	CB	X	X	X	X
8,5	18	7	TRA000085				X	
9	22	7	TRAA00090	CB	X	X	X	
9	24	7	TRAB00090	CB	X			
9	26	7	TRAC00090				X	
9	30	7	TRA300090	CB	X			
10	16	4	TRA000100				X	X
10	18	4	TRA200100				X	
10	18	6	TRA300100	CB	X		X	
10	19	7	TRA400100	CB	X	X	X	
10	22	7	TRAA00100	CB	X	X	X	X
10	24	7	TRAB00100	CB	X			
10	25	8	TRA500100	CB	X			
10	26	7	TRAC00100	CB	X		X	X
10	28	7	TRA600100				X	
11	17	4	TRA000110	CB	X	X	X	
11	19	7	TRA100110				X	
11	22	7	TRAA00110	CB	X			
11	26	7	TRAB00110	CB	X			
11	30	7	TRA200110	CB	X			
11,5	22	5	TRA000115	CB		X		
12	19	5	TRA000120	CB	X		X	X
12	20	4	TRA100120				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
12	20	5	TRA200120	CB	X		X	
12	22	4	TRAF00120				X	X
12	22	7	TRAA00120	CB	X	X	X	X
12	24	7	TRAB00120	CB	X	X	X	X
12	25	5	TRA600120				X	
12	25	8	TRA700120	CB	X	X	X	
12	26	7	TRA800120				X	
12	26	8	TRAJ00120	CB	X			
12	28	7	TRAC00120	CB	X	X	X	X
12	30	7	TRAD00120	CB	X	X	X	
12	30	10	TRA300120	CB	X			
12	32	7	TRAH00120	CB	X		X	X
12	32	10	TRAI00120				X	
12	37	10	TRAK00120				X	
12	45	7	TRAL00120	CB	X			
13	25	5	TRA100130				X	
13	26	7	TRA200130	CB	X	X	X	
13	30	8	TRA300130				X	
14	22	4	TRA000140				X	X
14	22	7	TRA400140	CB	X	X		
14	24	7	TRAA00140	CB	X	X	X	X
14	25	5	TRA100140	CB	X			
14	28	7	TRAB00140	CB	X		X	
14	28,55	6,3	TRAF00140	CB		X		
14	30	7	TRAC00140	CB	X	X	X	X
14	35	7	TRAD00140	CB	X		X	
14,5	28,55	6,3	TRA000145	CB		X		
15	22	7	TRA000150				X	
15	24	5	TRAF00150	CB	X			
15	24	7	TRA200150	CB	X	X	X	X
15	25	5	TRA300150	CB	X		X	
15	26	6	TRA400150				X	
15	26	7	TRAA00150	CB	X	X	X	X
15	28	5	TRA500150					X
15	28	7	TRA600150	CB	X	X	X	X
15	30	7	TRAB00150	CB	X	X	X	X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
15	30	10	TRA700150	CB	X		X	
15	32	7	TRAC00150	CB	X	X	X	X
15	35	7	TRAD00150	CB	X	X	X	X
15	35	10	TRAJ00150	CB	X	X		
15	40	7	TRAN00150	CB	X			
15	40	10	TRA100150	CB	X			
15	42	7	TRAG00150				X	
15	42	10	TRAH00150	CB	X	X		
16	22	4	TRA000160				X	
16	24	4	TRA500160				X	
16	24	5	TRA200160	CB	X	X		
16	24	7	TRA300160	CB	X		X	
16	26	7	TRA400160				X	
16	28	7	TRAA00160	CB	X	X	X	X
16	30	7	TRAB00160	CB	X	X	X	X
16	30	10	TRAF00160	CB	X	X		
16	32	7	TRAC00160	CB	X		X	
16	35	7	TRAD00160	CB	X		X	
16	35	10	TRA600160	CB	X	X		
17	25	4	TRA100170				X	
17	26	6	TRA300170				X	
17	28	5	TRA400170				X	X
17	28	6	TRA900170	CB	X			
17	28	7	TRAA00170	CB	X	X	X	X
17	30	7	TRAB00170	CB	X	X	X	
17	32	7	TRAC00170	CB	X	X	X	X
17	32	10	TRAP00170	CB		X		
17	35	5	TRAL00170	CB	X			
17	35	7	TRAD00170	CB	X	X	X	X
17	35	8	TRA700170	CB	X			
17	40	7	TRAE00170	CB	X	X	X	X
17	40	10	TRAF00170	CB	X			
17	47	7	TRAG00170				X	X
17	47	10	TRAH00170	CB	X			
18	24	4	TRA500180					X
18	28	7	TRA100180	CB	X	X	X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
18	30	7	TRAA00180	CB	X	X	X	
18	32	7	TRAB00180	CB	X	X	X	
18	32	8	TRA200180	CB	X	X		
18	35	7	TRAC00180	CB	X	X	X	X
18	35	10	TRA300180	CB	X		X	
18	40	7	TRAD00180	CB	X	X	X	
18	40	10	TRA400180				X	
19	32	7	TRA200190	CB	X		X	
19	35	7	TRA300190				X	
19	35	10	TRA500190	CB	X	X		
19	40	10	TRA900190	CB	X			
20	28	6	TRA100200	CB	X		X	X
20	28	7	TRA300200	CB	X			
20	30	5	TRA200200	CB	X	X	X	X
20	30	7	TRAA00200	CB	X	X	X	X
20	30	8	TRAJ00200					X
20	32	7	TRAB00200	CB	X	X	X	X
20	35	5	TRA500200				X	
20	35	6	TRA600200				X	
20	35	6,2	TRAR00200	CB	X			
20	35	7	TRAC00200	CB	X	X	X	X
20	35	10	TRA800200	CB	X	X	X	
20	37	7	TRAM00200				X	
20	37	8	TRA900200	CB	X		X	
20	38	7	TRAP00200	CB	X			
20	40	7	TRAD00200	CB	X	X	X	X
20	40	10	TRAF00200	CB	X		X	
20	42	7	TRAG00200	CB	X	X	X	X
20	42	10	TRAH00200				X	
20	47	6	TRAS00200	CB		X		
20	47	7	TRAE00200	CB	X	X	X	X
20	47	9,5	TRAT00200	CB		X		
20	47	10	TRAI00200	CB	X		X	
20	52	7	TRA400200	CB	X		X	
20	52	10	TRAK00200	CB	X		X	
22	30	7	TRAK00220					X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
22	32	4	TRAE00220				X	
22	32	7	TRAA00220	CB	X	X	X	
22	35	5	TRA200220				X	
22	35	6	TRAF00220	CB	X			
22	35	7	TRAB00220	CB	X	X	X	X
22	35	8	TRA000220	CB	X			
22	35	10	TRA100220	CB	X	X		
22	37	7	TRA300220				X	
22	38	7	TRAI00220	CB	X			
22	38	8	TRA500220				X	
22	40	7	TRAC00220	CB	X		X	X
22	40	10	TRA700220	CB	X		X	
22	42	7	TRA800220				X	
22	42	10	TRA900220				X	
22	45	7	TRAH00220	CB	X			
22	47	7	TRAD00220	CB	X	X	X	
22	47	10	TRAG00220	CB	X			
22,5	53	10	TRA000225	CB	X	X		
23	40	10	TRA100230	CB	X		X	
23	42	5	TRA500230	CB	X	X		
23	42	10	TRA200230	CB	X		X	
24	35	7	TRAA00240	CB	X	X	X	X
24	37	7	TRAB00240	CB	X		X	
24	40	7	TRAC00240	CB	X	X	X	X
24	42	8	TRA900240	CB	X			
24	42	10	TRA600240				X	
24	47	7	TRAD00240	CB	X	X	X	
24	47	10	TRA300240				X	
25	32	6	TRA000250				X	
25	33	6	TRA300250	CB	X	X	X	X
25	35	5	TRA400250				X	
25	35	7	TRAA00250	CB	X	X	X	X
25	36	6	TRA500250				X	
25	37	5	TRAW00250	CB	X			
25	37	7	TRA700250	CB	X	X	X	X
25	38	7	TRA800250	CB	X	X	X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
25	40	5	TRA900250				X	
25	40	7	TRAB00250	CB	X	X	X	X
25	40	8	TRAF00250	CB	X		X	
25	40	10	TRAG00250	CB	X	X	X	
25	42	6	TRAMGA001	CB	X			
25	42	7	TRAC00250	CB	X	X	X	X
25	42	10	TRAH00250	CB	X	X	X	
25	43	10	TRAU00250					X
25	45	7	TRAI00250				X	X
25	45	10	TRAJ00250	CB	X	X		
25	46	7	TRAX00250	CB	X			
25	47	7	TRAD00250	CB	X	X	X	X
25	47	8	TRAK00250	CB	X	X		
25	47	10	TRAL00250	CB	X	X	X	
25	50	10	TRAM00250	CB	X	X	X	
25	52	7	TRAE00250	CB	X	X	X	X
25	52	8	TRAN00250	CB	X			
25	52	10	TRAO00250	CB	X		X	
25	62	7	TRAQ00250	CB	X		X	
25	62	8	TRA200250	CB	X			
25	62	10	TRAR00250	CB	X	X	X	
26	34	4	TRA100260					X
26	37	7	TRAA00260	CB	X		X	X
26	42	7	TRAB00260	CB	X			
26	47	7	TRAC00260	CB	X		X	
26	47	10	TRA300260	CB		X		
27	37	7	TRA300270	CB	X	X		
27	42	10	TRA600270	CB	X	X		
27	47	10	TRA800270	CB	X			
27	50	8	TRA100270				X	
28	38	7	TRA000280	CB	X	X	X	
28	40	7	TRAA00280	CB	X	X	X	X
28	42	7	TRA400280	CB	X		X	
28	42	8	TRA200280	CB	X		X	
28	42	10	TRA800280	CB	X	X		
28	42,5	8	TRAJ00280	CB	X	X		

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
28	43	10	TRA900280	CB	X	X		
28	45	8	TRAI00280	CB	X	X		
28	47	7	TRAB00280	CB	X	X	X	X
28	47	10	TRA500280	CB	X		X	
28	48	10	TRAG00280	CB	X			
28	50	10	TRA600280	CB		X		
28	52	7	TRAC00280	CB	X	X	X	X
28	52	10	TRA700280	CB	X		X	
29	50	10	TRA300290	CB	X	X		
30	40	7	TRAA00300	CB	X	X	X	X
30	40	8	TRAY00300				X	
30	40	10	TRAMGA002	CB	X			
30	41	8	TRAMGA003	CB	X			
30	42	5	TRAMGA004	CB	X			
30	42	5,7	TRAV00300	CB	X			
30	42	7	TRAB00300	CB	X	X	X	X
30	44	10	TRA000300	CB	X			
30	45	7	TRA400300				X	X
30	45	8	TRA500300	CB	X		X	
30	45	10	TRA700300				X	
30	47	4	TRA800300				X	
30	47	7	TRAC00300	CB	X	X	X	X
30	47	8	TRA900300	CB	X		X	
30	47	10	TRAF00300	CB	X		X	
30	48	8	TRAG00300	CB	X	X	X	
30	50	7	TRAI00300				X	
30	50	8	TRAH00300	CB	X			
30	50	10	TRAJ00300	CB	X	X	X	X
30	52	7	TRAD00300	CB	X	X	X	X
30	52	8	TRAMGA005	CB	X			
30	52	8,5	TRAMGA006	CB	X			
30	52	10	TRAM00300	CB	X	X	X	
30	55	7	TRAN00300	CB	X		X	X
30	55	10	TRAO00300	CB	X	X		
30	56	10	TRAMGA007	CB	X	X		
30	60	10	TRAQ00300	CB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
30	62	7	TRAE00300	CB	X	X	X	X
30	62	10	TRAR00300	CB	X	X	X	X
30	62	12	TRAS00300	CB	X		X	
30	72	8	TRAT00300				X	
30	72	10	TRAU00300	CB	X	X	X	
31	42	8	TRA200310	CB	X	X		
31	47	7	TRA000310	CB	X		X	
32	40	7	TRAG00320	CB	X	X		
32	40	8	TRA000320				X	
32	42	7	TRA300320	CB	X	X	X	
32	45	7	TRAA00320	CB	X	X	X	X
32	47	7	TRAB00320				X	X
32	50	8	TRA400320	CB	X	X		
32	50	10	TRA600320	CB	X	X		
32	52	6	TRAJ00320				X	
32	52	7	TRAC00320	CB	X	X	X	X
32	52	10	TRA800320	CB	X	X	X	X
32	54	8	TRA900320					X
32	55	10	TRA700320	CB	X			
32	56	10	TRAH00320	CB	X			
32	62	10	TRAI00320	CB	X		X	
33	45	7	TRA000330				X	
34	50	10	TRA200340	CB	X	X		
34	52	8	TRA300340	CB	X	X	X	
34	52	10	TRA100340	CB	X			
34	62	10	TRA600340	CB	X			
35	45	7	TRA000350	CB	X	X	X	
35	47	4,5	TRAT00350	CB	X			
35	47	7	TRAA00350	CB	X	X	X	X
35	47	10	TRAMGA008	CB	X			
35	48	9	TRAMGA009	CB	X			
35	50	7	TRAB00350	CB	X	X	X	X
35	50	8	TRA200350				X	
35	50	10	TRA300350	CB	X	X	X	
35	52	7	TRAC00350	CB	X	X	X	X
35	52	8	TRA400350	CB	X		X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
35	52	8,5	TRAMGA010	CB	X			
35	52	10	TRA500350	CB	X	X	X	
35	54	10	TRAV00350	CB	X			
35	55	8	TRA600350	CB	X		X	X
35	55	10	TRA700350	CB	X	X	X	
35	56	10	TRA900350	CB	X	X	X	
35	58	10	TRAG00350	CB	X			
35	60	10	TRAH00350	CB	X	X	X	
35	62	7	TRAD00350	CB	X	X	X	X
35	62	8	TRAI00350	CB	X			
35	62	10	TRAJ00350	CB	X		X	
35	62	12	TRAK00350				X	
35	65	10	TRAL00350	CB	X			
35	68	10	TRAW00350	CB	X	X		
35	68	12	TRAU00350				X	
35	72	7	TRAM00350				X	
35	72	10	TRAN00350	CB	X	X	X	X
35	72	12	TRAO00350	CB	X		X	
35	80	10	TRAQ00350				X	
35	80	13	TRAS00350	CB	X		X	
36	47	7	TAA00360	CB	X		X	
36	50	7	TRAB00360	CB	X		X	X
36	52	7	TRAC00360	CB	X	X	X	
36	56	10	TRA200360	CB	X			
36	58	12	TRA500360	CB	X			
36	62	7	TRAD00360	CB	X		X	
36	68	10	TRA400360	CB	X			
37	47,5	5	TRA500370	CB		X		
37	52	8	TRA600370	CB	X			
37	52	10	TRA700370	CB	X			
37	80	12	TRA400370				X	
38	50	7	TRA000380	CB	X		X	
38	52	7	TAA00380	CB	X	X	X	
38	52	8	TRAF00380	CB	X			
38	52	10	TRAL00380	CB	X			
38	54	6,5	TRA900380				X	X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
38	54	10	TRA200380	CB	X			
38	55	7	TRAB00380	CB	X	X	X	
38	55	10	TRA300380	CB	X			
38	56	10	TRAG00380	CB	X			
38	60	10	TRAJ00380	CB	X			
38	62	7	TRAC00380	CB	X	X	X	
38	62	10	TRA500380	CB	X	X		X
38	65	8	TRAI00380	CB	X			
38	68	8	TRAM00380	CB		X		
38	70	10	TRAN00380	CB	X			
38	72	10	TRA700380				X	
40	50	8	TRA000400	CB	X	X	X	
40	52	6	TRA100400				X	
40	52	7	TRAA00400	CB	X	X	X	X
40	52	8	TRA200400				X	
40	52	10	TRA300400	CB	X			
40	55	7	TRAB00400	CB	X	X	X	X
40	55	8	TRA400400	CB	X		X	
40	55	10	TRA500400	CB	X		X	
40	56	8	TRA700400	CB	X			
40	56	10	TRAL00400	CB	X		X	
40	58	8	TRAMGA011	CB	X			
40	58	9	TRA900400				X	
40	58	10	TRAF00400	CB	X	X		X
40	58	12	TRAMGA012	CB	X			
40	60	10	TRAH00400	CB	X	X	X	X
40	62	7	TRAC00400	CB	X	X	X	X
40	62	10	TRAI00400	CB	X	X	X	
40	62	11,5	TRAMGA013	CB	X			
40	62	12	TRAJ00400	CB	X		X	
40	65	10	TRAK00400	CB	X	X	X	X
40	68	7	TRAM00400				X	
40	68	10	TRAN00400	CB	X	X	X	X
40	68	12	TRAMGA014	CB	X			
40	72	7	TRAD00400	CB	X	X	X	
40	72	10	TRAQ00400	CB	X	X	X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
40	80	7	TRAS00400				X	
40	80	8	TRAMGA015	CB	X			
40	80	10	TRAT00400	CB	X	X	X	X
40	85	10	TRAU00400				X	
40	90	8	TRAV00400				X	
40	90	12	TRAW00400				X	
42	55	7	TRA000420	CB	X		X	
42	55	8	TRAA00420	CB	X	X	X	X
42	56	7	TRA100420	CB	X	X	X	X
42	58	10	TRA900420	CB	X			
42	60	10	TRA200420	CB	X		X	
42	62	7	TRA300420				X	X
42	62	8	TRAB00420	CB	X	X	X	X
42	62	10	TRA400420	CB	X		X	
42	65	10	TRA500420	CB	X			
42	68	10	TRAI00420	CB	X			
42	72	7	TRA700420				X	X
42	72	8	TRAC00420	CB	X	X	X	
42	72	10	TRA800420	CB	X		X	
42	80	10	TRAH00420	CB	X			
44	60	10	TRA000440	CB	X			
44	62	10	TRA100440	CB	X		X	
44	65	10	TRA200440	CB	X			
44	70	12	TRA500440	CB	X			
44	72	10	TRA600440	CB	X	X		
44,5	62	10	TRA000445	CB	X			
45	52	7	TRA000450				X	
45	55	7	TRA200450				X	
45	58	7	TRA300450	CB	X		X	
45	60	7	TRA400450	CB	X		X	X
45	60	8	TRAA00450	CB	X	X	X	X
45	60	10	TRA500450	CB	X	X	X	
45	62	7	TRA600450	CB	X		X	X
45	62	8	TRAB00450	CB	X	X	X	X
45	62	10	TRA800450	CB	X	X	X	X
45	62	12	TRA900450				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
45	65	8	TRAC00450	CB	X	X	X	X
45	65	10	TRAF00450	CB	X		X	
45	68	10	TRAH00450	CB	X		X	
45	68	12	TRAI00450	CB	X			
45	70	10	TRAJ00450				X	
45	72	7	TRAU00450	CB	X			
45	72	8	TRAD00450	CB	X	X	X	X
45	72	10	TRAK00450	CB	X		X	
45	75	7	TRAL00450				X	
45	75	8	TRAM00450	CB	X		X	
45	75	10	TRAN00450	CB	X	X	X	
45	80	8	TRAO00450				X	
45	80	10	TRAP00450	CB	X	X	X	
45	85	10	TRAR00450	CB	X	X	X	
47	62	6	TRA000470				X	
48	62	8	TRAA00480	CB	X	X	X	X
48	62	10	TRA500480	CB	X			
48	65	10	TRA000480				X	
48	68	10	TRA100480	CB	X	X		X
48	72	8	TRAB00480	CB	X	X	X	X
48	72	10	TRA400480	CB	X			X
48	80	10	TRA600480	CB	X		X	
48	90	10	TRA900480	CB	X	X		
50	60	10	TRAM00500	CB	X			
50	62	7	TRA000500	CB	X		X	X
50	62	10	TRA100500				X	
50	65	8	TRAA00500	CB	X	X	X	X
50	65	10	TRA200500	CB	X	X	X	X
50	68	8	TRAB00500	CB	X	X	X	X
50	68	10	TRA300500	CB	X	X	X	X
50	70	8	TRA500500				X	
50	70	10	TRA600500	CB	X	X	X	
50	70	12	TRA700500	CB	X			X
50	72	6	TRA800500				X	
50	72	8	TRAC00500	CB	X	X	X	X
50	72	10	TRA900500	CB	X	X	X	X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
50	74	10	TRAP00500	CB	X			
50	75	10	TRAG00500	CB	X	X	X	
50	80	8	TRAD00500	CB	X	X	X	X
50	80	10	TRAH00500	CB	X	X	X	
50	80	13	TRAQ00500	CB	X			
50	85	10	TRAI00500	CB	X		X	
50	90	10	TRAK00500	CB	X	X	X	
50	100	10	TRAN00500				X	
51	72	10	TRA000510	CB	X			
52	65	8	TRA800520	CB	X			
52	68	8	TRAA00520	CB	X	X	X	
52	68	10	TRA000520	CB	X		X	
52	69	10	TRA500520	CB	X			
52	72	8	TRAB00520	CB	X		X	X
52	72	10	TRA100520	CB	X		X	
52	75	12	TRA300520	CB	X	X		
52	76,2	10	TRA900520	CB	X			
52	80	10	TRA400520	CB	X			
52	85	10	TRA700520	CB	X			
53	68	10	TRA000530	CB	X			
54	70	10	TRA000540				X	
54	85	10	TRA500540	CB	X			
54	90	13	TRA200540				X	
55	68	8	TRA000550	CB	X	X	X	
55	68	10	TRAM00550	CB	X			
55	70	8	TRAA00550	CB	X	X	X	X
55	70	10	TRA100550	CB	X		X	
55	72	8	TRAB00550	CB	X	X	X	X
55	72	10	TRA200550	CB	X	X	X	X
55	75	8	TRA300550				X	
55	75	10	TRA400550	CB	X	X	X	X
55	75	12	TRAN00550	CB	X			
55	78	10	TRAI00550	CB	X			
55	80	7	TRAL00550				X	X
55	80	8	TRAC00550	CB	X	X	X	X
55	80	10	TRA600550	CB	X	X	X	X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
55	80	12	TRA700550	CB	X			
55	80	13	TRA800550	CB	X			
55	85	8	TRAD00550	CB	X	X	X	
55	85	10	TRA900550	CB	X		X	X
55	90	10	TRAG00550	CB	X	X	X	
55	100	10	TRAH00550				X	X
55	100	12	TRAK00550				X	
56	70	8	TRAA00560	CB	X		X	
56	72	8	TRAB00560	CB	X		X	
56	72	9	TRA000560				X	
56	80	8	TRAC00560	CB	X			
56	85	8	TRAD00560	CB	X			
58	72	8	TRAA00580	CB	X	X	X	
58	80	8	TRAB00580	CB	X	X	X	X
58	80	10	TRA200580	CB	X	X		
58	85	10	TRA300580	CB	X			
58	90	10	TRA100580	CB	X			
60	70	7	TRA000600				X	
60	72	8	TRA100600	CB	X		X	X
60	75	8	TRAA00600	CB	X	X	X	X
60	78	10	TRA300600				X	X
60	80	8	TRAB00600	CB	X	X	X	X
60	80	10	TRA500600	CB	X	X	X	X
60	80	13	TRA600600	CB	X		X	
60	85	8	TRAC00600	CB	X	X	X	X
60	85	10	TRA800600	CB	X		X	X
60	85	13	TRA900600	CB	X		X	
60	90	8	TRAD00600	CB	X		X	
60	90	10	TRAF00600	CB	X	X	X	X
60	90	13	TRAG00600	CB	X			
60	95	10	TRAH00600	CB	X	X	X	
60	100	10	TRAI00600	CB	X		X	
60	110	12	TRAN00600	CB	X			
60	110	13	TRAJ00600	CB		X		
62	75	10	TRA000620				X	
62	80	9	TRA100620				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
62	80	10	TRA200620	CB	X	X	X	
62	85	10	TRAA00620	CB	X	X	X	X
62	90	10	TRAB00620	CB	X	X		
62	95	10	TRA300620				X	
62	100	12	TRA500620	CB	X			
63	85	10	TRAA00630	CB	X			
63	90	10	TRAB00630	CB	X		X	
63,5	90	13	TRA000635	CB	X			
64	77	8	TRA400640					X
64	80	8	TRA000640	CB	X	X	X	
64	85	10	TRA300640	CB	X			
65	80	8	TRA000650	CB	X	X	X	X
65	80	10	TRA100650				X	
65	85	8	TRA200650				X	
65	85	10	TRAA00650	CB	X	X	X	X
65	85	12	TRA300650	CB	X		X	
65	90	10	TRAB00650	CB	X	X	X	X
65	90	12	TRA400650	CB	X			
65	90	13	TRA500650				X	
65	95	10	TRA600650	CB	X			
65	100	10	TRAC00650	CB	X	X	X	X
65	100	12	TRA800650	CB	X			
65	110	10	TRA900650	CB	X			
65	120	10	TRAF00650	CB	X			
65	120	12	TRA700650				X	
68	85	10	TRA000680				X	
68	90	10	TRAA00680	CB	X	X	X	X
68	100	10	TRAB00680	CB	X	X	X	
70	85	7	TRA000700				X	
70	85	8	TRA100700	CB	X	X	X	X
70	90	10	TRAA00700	CB	X	X	X	X
70	90	13	TRA300700	CB	X	X	X	
70	95	10	TRA400700				X	
70	95	13	TRA500700	CB	X	X		
70	100	10	TRAB00700	CB	X	X	X	X
70	100	12	TRA600700	CB	X		X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
70	105	13	TRAN00700	CB	X			
70	110	8	TRA900700	CB	X		X	
70	110	12	TRAG00700	CB	X	X		
72	90	10	TRA000720				X	
72	95	10	TRAA00720	CB	X	X	X	X
72	100	10	TRAB00720	CB	X	X	X	X
75	90	8	TRA000750	CB	X		X	X
75	90	10	TRA100750	CB	X		X	
75	95	10	TRAA00750	CB	X	X	X	X
75	95	12	TRA200750	CB	X	X	X	
75	100	10	TRAB00750	CB	X	X	X	X
75	100	12	TRA400750	CB	X			X
75	105	12	TRAH00750	CB	X			
75	105	13	TRAI00750	CB	X	X		
75	110	10	TRA600750				X	
75	110	12	TRA700750	CB	X	X		
75	115	10	TRA500750				X	
78	100	10	TRAA00780	CB	X	X	X	X
78	110	12	TRA000780	CB		X		
80	95	8	TRA000800				X	X
80	100	10	TRAA00800	CB	X	X	X	X
80	100	12	TRAF00800	CB	X			
80	100	13	TRA100800	CB	X		X	
80	105	10	TRA200800				X	X
80	105	13	TRA300800	CB	X			
80	110	10	TRAB00800	CB	X	X	X	
80	110	12	TRA400800	CB	X	X		
80	110	13	TRA500800	CB	X	X		
80	115	10	TRA600800				X	
80	115	13	TRAK00800	CB	X			
80	120	13	TRA900800	CB	X	X		
80	125	13	TRA800800	CB	X			
80	140	13	TRAJ00800	CB	X			
80	150,5	13	TRAL00800	CB	X	X		
82	105	12	TRA100820	CB	X			
82	110	12	TRA200820	CB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
85	100	9	TRA300850	CB	X			X
85	105	10	TRA000850				X	
85	105	13	TRA900850	CB	X	X	X	
85	110	10	TRA100850				X	X
85	110	12	TRAA00850	CB	X	X	X	X
85	110	13	TRA200850	CB	X	X	X	
85	115	13	TRA400850	CB	X			
85	120	12	TRAB00850	CB	X	X	X	X
85	130	12	TRA100850	CB	X			
85	130	13	TRA800850				X	
88	110	12	TRA000880	CB	X	X	X	
90	110	8	TRA100900				X	
90	110	10	TRA200900				X	X
90	110	12	TRAA00900	CB	X	X	X	X
90	110	13	TRA300900				X	
90	115	12	TRAF00900					X
90	115	13	TRA500900				X	
90	120	10	TRA600900				X	
90	120	12	TRAB00900	CB	X	X	X	X
90	120	13	TRA700900	CB	X			
90	130	12	TRA000900	CB	X			
90	140	13	TRA900900	CB	X		X	
92	120	13	TRA000920	CB	X	X		
95	110	6	TRA000950					X
95	110	10	TRA800950	CB	X			X
95	110	12	TRA500950	CB	X	X		
95	115	12	TRA600950	CB	X	X		
95	115	13	TRA100950				X	
95	120	12	TRAA00950	CB	X	X	X	X
95	120	13	TRA200950	CB	X		X	
95	125	12	TRAB00950	CB	X	X	X	
95	130	12	TRA400950	CB	X			
95	136	13	TRA900950	CB	X	X		
95	145	13	TRA700950				X	
95	150,5	13	TRAF00950	CB	X			
95	180,5	13	TRAG00950	CB	X	X		

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
96	117	10	TRA000960					X
98	120	13	TRA000980	CB	X	X		
100	115	9	TRAG01000	CB	X			
100	120	10	TRA001000	CB	X		X	
100	120	12	TRAA01000	CB	X	X	X	X
100	120	13	TRA101000	CB	X			
100	125	12	TRAB01000	CB	X	X	X	X
100	125	13	TRA201000	CB	X		X	
100	130	10	TRA301000				X	
100	130	12	TRAC01000	CB	X	X	X	X
100	130	13	TRA701000	CB	X			
100	140	13	TRA50100	CB	X			
100	150	12	TRA601000				X	
100	185	13	TRAI01000	CB	X			
102	130	13	TRA001020	CB	X	X		
105	125	10	TRA001050				X	
105	125	13	TRA101050				X	
105	130	12	TRAA01050	CB	X		X	X
105	130	13	TRA301050	CB	X			
105	140	12	TRAB01050	CB	X	X	X	
105	150	15	TRA401050	CB		X		
110	130	8	TRA101100				X	
110	130	12	TRAA01100	CB	X		X	X
110	130	13	TRA201100	CB	X		X	
110	140	12	TRAB01100	CB	X	X	X	X
110	140	13	TRA401100	CB	X		X	
110	150	13	TRA801100	CB	X		X	
110	150	15	TRA601100				X	
110	180,5	13	TRA301100	CB	X			
110	200	13	TRA701100				X	
115	130	12	TRA001150					X
115	135	10	TRA101150				X	
115	140	12	TRAA01150	CB	X	X	X	X
115	140	13	TRA201150	CB	X			
115	150	10	TRA301150					X
115	150	12	TRAB01150	CB	X	X	X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
120	140	12	TRA101200				X	
120	140	13	TRA201200	CB	X	X	X	X
120	145	15	TRAF01200	CB	X			
120	150	12	TRAA01200	CB	X	X	X	X
120	150	13	TRA401200	CB	X			
120	160	12	TRAB01200	CB	X	X	X	
122	150	15	TRA001220	CB	X	X		
125	150	12	TRAA01250	CB	X	X	X	X
125	150	13	TRA001250	CB	X		X	
125	160	12	TRAB01250	CB	X	X	X	
128	150	15	TRA001280	CB	X			
130	150	10	TRA001300				X	X
130	150	10,8	TRA6001300	CB	X			
130	160	7,5	TRA5011300	CB	X			
130	160	12	TRAA01300	CB	X		X	X
130	160	13	TRA101300	CB	X		X	
130	160	15	TRA301300				X	
130	170	12	TRAB01300	CB	X	X		X
130	170	13	TRA201300					X
130	180	15	TRA401300				X	
135	160	12	TRA001350	CB	X	X		
135	160	13	TRA101350				X	
135	160	15	TRA301350	CB	X			
135	170	12	TRAA01350	CB	X	X	X	
140	160	12	TRA201400				X	
140	160	13	TRA001400	CB	X		X	X
140	165	12	TRA101400				X	X
140	170	12	TRA301400	CB	X	X	X	
140	170	13	TRA401400	CB	X		X	
140	170	15	TRAA01400	CB	X	X	X	X
140	180	12	TRA801400	CB	X	X		
140	190	15	TRA901400	CB	X			
145	170	15	TRA401450	CB	X			
145	175	15	TRAA01450	CB	X	X	X	X
145	180	12	TRA301450	CB	X			
148	170	15	TRA001480	CB	X	X		

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
150	170	15	TRA101500					X
150	180	12	TRA201500	CB	X	X	X	
150	180	13	TRA301500	CB	X		X	
150	180	15	TRAA01500	CB	X	X	X	X
155	174	12	TRA001550				X	
155	180	15	TRA101550	CB	X			
155	190	15	TRA201550	CB	X			
160	180	10	TRA501600				X	
160	180	15	TRA001600				X	
160	185	10	TRA101600	CB	X			
160	185	13	TRA601600					X
160	190	13	TRA201600	CB	X			
160	190	15	TRAA01600	CB	X	X	X	X
160	200	12	TRA401600	CB	X	X		
165	190	13	TRA001650	CB	X	X	X	X
170	190	10	TRA301700	CB	X			
170	200	12	TRA201700	CB	X	X		
170	200	15	TRAA01700	CB	X	X	X	X
175	200	10	TRA001750					X
175	200	15	TRA101750	CB	X	X	X	
175	205	15	TRAR01750	CB	X	X		
180	200	15	TRA001800	CB	X		X	
180	210	15	TRAA01800	CB	X	X	X	X
180	215	16	TRA101800				X	
180	220	15	TRA201800	CB	X			
185	210	10	TRA001850					X
185	210	13	TRA101850	CB	X	X	X	
190	215	15	TRA601900	CB		X		
190	220	15	TRAA01900	CB	X	X	X	X
190	225	16	TRA101900				X	
195	230	16	TRA001950				X	
200	225	15	TRA202000				X	
200	230	15	TRAA02000	CB	X		X	X
200	250	15	TRA002000	CB	X			
205	230	16	TRA102050	CB		X		
210	240	15	TRAA02100	CB	X		X	X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
210	250	15	TRA002100	CB	X		X	
215	240	12	TRA002150	CB	X			
220	250	15	TRAA02200	CB	X	X	X	X
220	260	16	TRA102200				X	
230	260	15	TRAA02300	CB	X	X	X	X
230	270	15	TRA002300				X	
240	270	15	TRAA02400	CB	X	X	X	X
240	280	15	TRA002400	CB	X			
240	335	15	TRA202400				X	
250	280	15	TRAA02500	CB	X		X	X
250	290	15	TRA002500				X	
260	290	15	TRA102600				X	
260	300	20	TRAA02600				X	X
265	290	16	TRA002650				X	X
265	310	16	TRA102650				X	
280	310	15	TRA202800					X
280	320	20	TRAA02800				X	
300	340	16	TRA003000	CB	X		X	
300	340	18	TRA103000	CB	X			
300	340	20	TRAA03000				X	
320	360	20	TRAA03200				X	
340	380	20	TRAA03400				X	
360	400	18	TRA003600					X
360	400	20	TRAA03600				X	
380	420	20	TRAA03800				X	X
400	440	20	TRAA04000				X	
420	450	15	TRA004200				X	
420	460	20	TRAA04200				X	
440	480	20	TRAA04400				X	X
480	520	20	TRAA04800				X	
500	540	20	TRAA05000				X	
800	840	20	TRA008000				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



■ Typ AS DIN 3760 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRE und STEFA Bauform CC

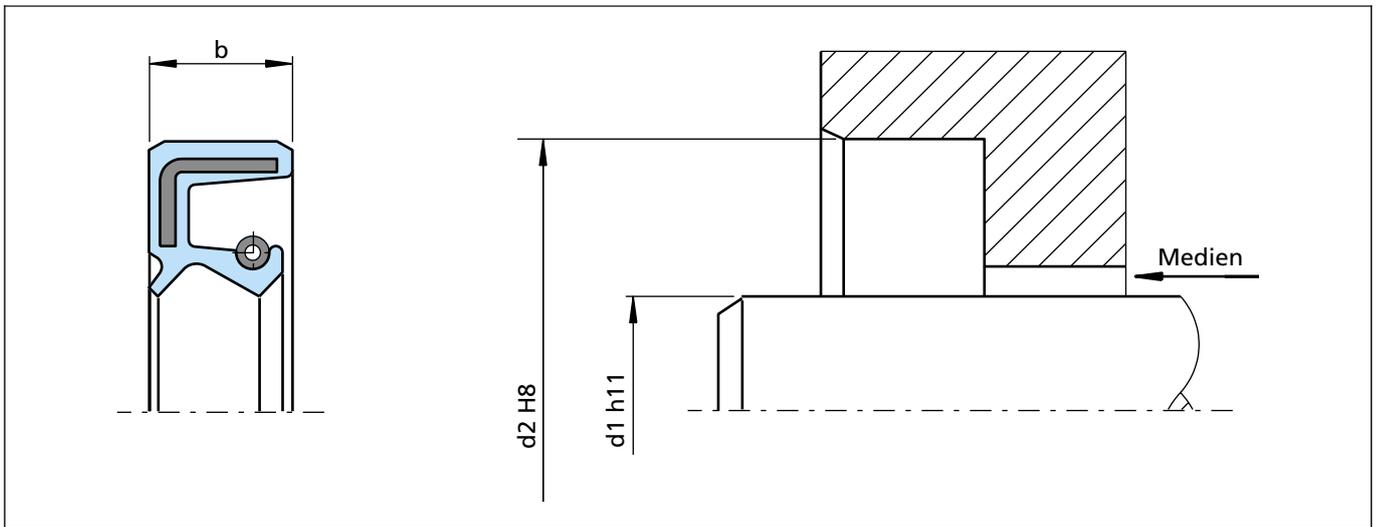


Bild 17 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRE und STEFA Bauform CC handelt es sich um Dichtungen mit einem vollständig gummiummanteltem Außendurchmesser. Der Außendurchmesser ist in zwei unterschiedlichen Ausführungen erhältlich: mit glattem oder gewelltem Außenmantel. Die zusätzliche Schutzlippe bewahrt die Dichtlippe vor Staub und anderen feinkörnigen Schmutzpartikeln. Daher ist diese Bauform für den Einsatz in verschmutzter Umgebung geeignet. Für eine lange Lebensdauer ist der Raum zwischen den beiden Dichtlippen mit einem geeigneten Schmiermittel zu befüllen.

Vorteile

- gute statische Abdichtung
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Ausdehnungen
- verringertes Risiko von Korrosion
- wirksamer Schutz vor luftseitigem Schmutzeintritt
- größere Oberflächenrauheit an der Bohrung zulässig
- Einbau in geteilte Gehäuse
- neuartiges Lippendesign für geringe Radialkräfte

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Elektromotoren
- Maschinenindustrie (z. B. Werkzeugmaschinen)

Technische Daten

Druck:	bis 0,05 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 30 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Radial-Wellendichtring

Tabelle VIII Werkstoffe

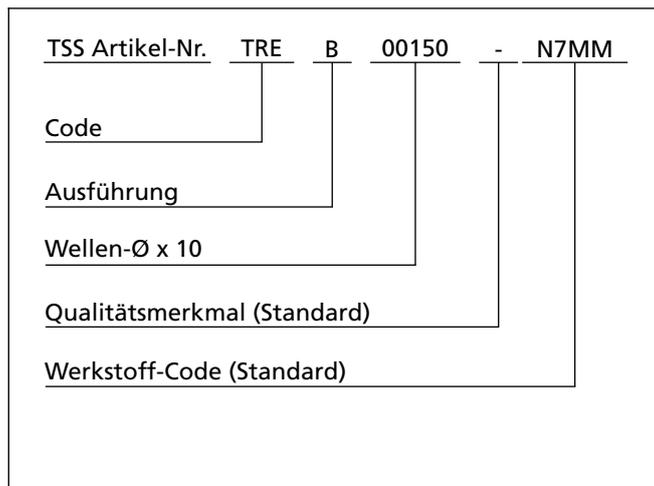
Standard-Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse-versteifungsring**	Standard-feder **
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech	Federstahl
NBR (75 Shore A)	4N011	1452		
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech	rostfreier Stahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466		

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: E
 Code: TRE
 Abmessungen: Wellendurchmesser 15 mm
 Außendurchmesser 30 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM



**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: CC
 Code: TRE
 Abmessungen: Wellendurchmesser 15 mm
 Außendurchmesser 30 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N011

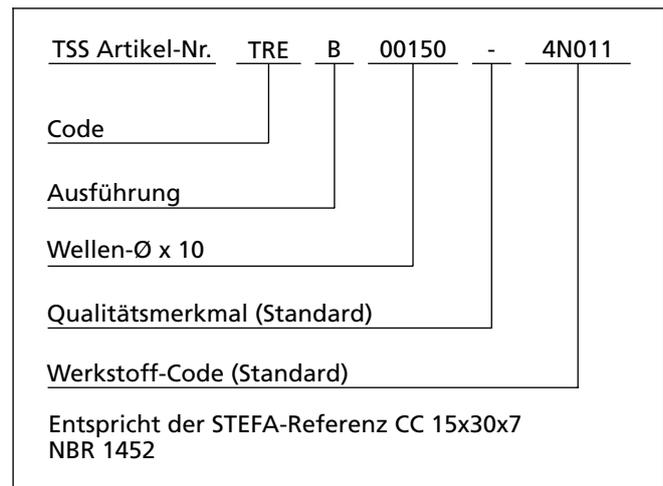


Tabelle IX Vorzugsreihe / Abmessungen, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau-form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
8	16	7	TRE000080				X	
10	18	6	TRE100100				X	
10	19	7	TRE200100	CC	X		X	
10	20	5	TRE300100				X	
10	22	7	TREA00100	CC	X	X	X	
10	26	7	TREC00100				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
11	17	4	TRE000110				X	
12	19	5	TRE000120				X	
12	20	5	TRE400120				X	
12	22	6	TRE200120				X	
12	22	7	TREA00120	CC	X	X	X	
12	25	7	TREE00120				X	
12	28	7	TREC00120				X	X
12	32	7	TRE300120				X	
13	26	9	TRE100130					X
14	35	7	TRED00140					X
15	24	7	TRE000150				X	X
15	26	7	TREA00150	CC	X		X	
15	28	7	TRE100150				X	
15	30	7	TREB00150	CC	X	X	X	X
15	32	7	TREC00150				X	X
15	35	7	TRED00150	CC	X	X	X	
16	28	7	TREA00160	CC	X		X	X
16	29	4	TRE400160				X	
17	28	7	TREA00170	CC	X		X	
17	30	7	TREB00170				X	
17	37	7	TRE400170	CC	X			
17	40	7	TREE00170	CC	X		X	
17,8	26,2	3,5	TRE000178	CC		X		
18	28	7	TRE000180				X	
18	30	7	TREA00180				X	
18	32	7	TREB00180	CC	X		X	
18	35	7	TREC00180	CC	X		X	
20	30	7	TREA00200	CC	X		X	X
20	34	7	TRE100200				X	
20	35	7	TREC00200	CC	X	X	X	X
20	36	7	TRE200200				X	
20	40	7	TRED00200	CC	X	X	X	
20	42	7	TRE300200	CC	X		X	X
20	42	10	TREJ00200	CC	X			
20	47	7	TREE00200	CC	X	X	X	X
20	47	10	TREH00200	CC	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
20	52	8	TREG00200	CC	X			X
22	28	4	TRE700220				X	
22	32	7	TREA00220				X	X
22	35	7	TREB00220	CC	X		X	
22	40	7	TREC00220	CC	X	X	X	X
22	47	7	TRED00220	CC	X		X	
24	32	7	TRE000240				X	
24	36	7	TRE100240	CC	X			X
24	47	7	TRED00240				X	
25	32	6	TRE000250					X
25	35	6	TRE000250				X	
25	35	7	TREA00250	CC	X	X	X	X
25	38	8	TREK00250				X	
25	40	7	TREB00250	CC	X		X	
25	40	8	TRE100250				X	
25	42	7	TREC00250	CC	X		X	
25	42	10	TRE300250	CC	X	X	X	
25	47	7	TRED00250	CC	X		X	X
25	47	8	TRE600250	CC	X		X	
25	47	10	TRE700250	CC	X		X	
25	52	7	TREE00250	CC	X		X	X
25	52	10	TRE900250				X	
25	62	7	TREG00250	CC	X	X	X	X
26	37	7	TREA00260				X	
28	40	7	TREA00280	CC	X	X	X	
28	42	8	TRE200280				X	
28	45	7	TREE00280					X
28	47	7	TREB00280	CC	X	X	X	
28	47	10	TRE400280				X	X
28	52	7	TREC00280	CC	X	X	X	
28	52	10	TRE500280				X	
30	40	7	TREA00300	CC	X	X	X	X
30	42	5,7	TREQ00300	CC	X			
30	42	6	TRE000300				X	
30	42	7	TREB00300	CC	X	X	X	
30	42	8	TRE100300				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
30	47	7	TREC00300	CC	X	X	X	X
30	47	8	TREK00300	CC	X		X	
30	48	7	TREL00300				X	
30	50	10	TRE600300				X	
30	52	7	TRED00300	CC	X		X	
30	52	10	TRE700300	CC	X	X	X	
30	55	7	TRE800300	CC	X		X	X
30	55	10	TRE900300				X	X
30	62	7	TREE00300	CC	X	X	X	
30	62	10	TREF00300				X	
30	72	10	TREG00300	CC	X		X	
32	42	5	TRE300320				X	
32	45	7	TREA00320				X	
32	45	8	TRE600320				X	
32	47	10	TRE400320				X	
32	50	10	TRE100320				X	
32	52	7	TREC00320	CC	X	X	X	
33	50	6	TRE000330	CC	X			
34	72	10	TRE100340	CC		X		
35	47	7	TREA00350	CC	X	X	X	X
35	50	7	TREB00350	CC	X			
35	52	6	TRE100350				X	
35	52	7	TREC00350	CC	X		X	X
35	52	8	TREF00350				X	
35	52	10	TRE200350	CC	X	X	X	
35	55	8	TREK00350				X	
35	56	10	TRE300350	CC	X			
35	58	10	TREG00350				X	
35	62	7	TRED00350	CC	X		X	
35	62	8	TREU00350	CC	X			
35	62	10	TRE400350	CC	X		X	X
35	62	12	TRE500350				X	X
35	72	7	TREH00350				X	
35	72	10	TRE700350	CC	X		X	
35	72	12	TRE800350	CC	X	X	X	
35	80	10	TRE900350				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
35	80	12	TREW00350	CC	X			
36	47	7	TREA00360				X	
36	50	7	TREB00360	CC	X			
36	52	7	TREC00360					X
36	54	7	TRE100360				X	
36	58	10	TRE400360	CC	X			
36	68	10	TRE000360				X	
38	52	7	TREA00380				X	X
38	62	10	TRE500380					X
40	52	5	TREO00400				X	
40	52	7	TREA00400	CC	X	X	X	X
40	55	7	TREB00400	CC	X		X	
40	55	8	TRE100400	CC	X	X	X	X
40	56	8	TREG00400	CC	X		X	
40	58	9	TREQ00400				X	
40	58	10	TREI00400	CC	X			
40	60	10	TRE400400	CC	X	X	X	X
40	62	7	TREC00400	CC	X	X	X	X
40	62	9	TREZ00400	CC	X			
40	62	10	TRE600400	CC	X	X	X	
40	68	7	TRE700400				X	
40	68	8	TREY00400	CC	X			
40	72	7	TRED00400				X	X
40	72	10	TRE800400	CC	X	X	X	X
40	80	7	TRE900400				X	
40	80	8	TREMGE001	CC	X			
40	80	10	TREF00400	CC	X	X	X	X
40	80	12	TREMGE002	CC	X			
40	90	8	TREL00400				X	
40	90	10	TREN00400	CC	X			
42	55	8	TREA00420	CC	X		X	
42	60	7	TRE700420	CC	X			
42	62	7	TRE300420				X	
42	62	10	TRE800420					X
42	72	8	TREC00420	CC	X			
42	72	10	TRE600420					X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
45	60	7	TRE000450	CC	X		X	
45	60	8	TREA00450	CC	X	X		
45	62	7	TRE100450				X	
45	62	8	TREB00450	CC	X	X	X	X
45	62	10	TRE200450	CC	X		X	
45	65	8	TREC00450	CC	X		X	X
45	65	10	TRE300450	CC	X		X	
45	68	8	TRE400450				X	
45	68	10	TRE500450				X	
45	72	8	TRED00450				X	
45	72	10	TRE600450				X	
45	72	12	TRE700450				X	
45	75	7	TRE800450				X	
45	75	8	TREI00450	CC	X	X	X	
45	75	10	TRE900450				X	X
45	80	10	TREF00450	CC	X		X	
45	85	10	TREG00450	CC	X		X	X
45	90	10	TREH00450	CC	X			
47	90	10	TRE0P0470	CC	X			
48	62	8	TREA00480	CC	X	X	X	X
48	65	10	TRE000480	CC		X		
48	68	10	TRE100480	CC	X	X	X	
48	72	7	TRE200480				X	
48	72	8	TREB00480					X
48	72	12	TRE300480				X	
48	72,5	10	TRE500480	CC	X			
50	62	7	TRE200500	CC	X			
50	65	8	TREA00500	CC	X	X	X	X
50	65	10	TREIP0500	CC	X			
50	68	7	TREK00500				X	
50	68	8	TREB00500	CC	X		X	X
50	68	10	TRE000500	CC	X		X	
50	70	10	TRE100500				X	
50	72	7	TREF00500				X	X
50	72	8	TREC00500	CC	X		X	X
50	72	10	TRE300500				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
50	72	12	TRE400500	CC	X		X	
50	75	10	TRE500500				X	
50	80	8	TRED00500	CC	X	X	X	X
50	80	10	TRE600500	CC	X		X	X
50	90	8	TRE800500				X	
50	90	10	TRE900500	CC	X	X	X	X
52	68	8	TREA00520	CC	X	X		
52	72	8	TREB00520	CC	X			X
52	72	10	TRE000520	CC	X			
52	85	10	TRE400520	CC		X		
52	100	10	TRE5P0520	CC	X			
54	72	10	TRE000540	CC	X			
54	72,5	9	TRE100540	CC	X			
55	68	8	TRE000550	CC	X	X	X	
55	70	8	TREA00550	CC	X		X	X
55	70	10	TREH00550	CC	X			
55	72	8	TREB00550	CC	X	X	X	
55	72	10	TRE200550	CC	X	X	X	
55	75	8	TRE300550				X	X
55	75	10	TRE400550	CC		X	X	
55	80	8	TREC00550	CC	X		X	
55	80	10	TRE600550	CC	X	X	X	
55	85	10	TRE700550				X	
55	90	8	TREG00550	CC	X		X	
55	90	10	TRE800550	CC	X	X	X	
55	100	10	TRE900550	CC	X		X	
55	110	10	TREJ00550	CC	X	X		
56	72	7	TRE200560	CC	X			
56	72	8	TREB00560	CC		X		X
58	80	8	TREB00580	CC	X	X		
58	80	10	TRE000580	CC	X	X	X	X
60	75	8	TREA00600	CC	X	X	X	X
60	75	10	TREH00600	CC	X			
60	80	7	TRE800600				X	
60	80	8	TREB00600				X	X
60	80	10	TRE100600	CC	X	X	X	X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
60	82	9	TRE200600				X	
60	85	8	TREC00600				X	
60	85	10	TRE300600				X	
60	85	12	TREI00600	CC	X			
60	90	8	TRED00600	CC	X			
60	90	10	TRE400600				X	
60	95	10	TRE500600				X	
60	110	8	TRE900600				X	
60	110	12	TREGP0600	CC	X			
62	90	12	TRE3P0620	CC	X			
62	110	10	TRE100620				X	
62	120	12	TRE2P0620	CC	X			
63	80	9	TRE000630				X	
65	80	8	TRE000650				X	
65	85	10	TREA00650	CC	X	X	X	X
65	85	12	TRE200650	CC	X	X	X	
65	85	13	TRE300650				X	X
65	90	10	TREB00650	CC	X	X	X	X
65	95	10	TRE700650				X	
65	100	10	TREC00650	CC	X	X	X	
65	100	12	TRE5P0650	CC	X			
65	120	10	TRE600650				X	
65	120	12	TRE9P0650	CC	X			
68	87	8	TRE200680	CC	X			
68	90	10	TREA00680				X	X
68	94	9	TRE300680	CC	X			
68	110	13	TRE100680				X	
70	85	8	TRE000700				X	
70	90	10	TREA00700	CC	X	X	X	X
70	90	12	TRE100700	CC	X			
70	95	13	TRE200700				X	
70	100	10	TREB00700	CC	X	X	X	X
70	110	8	TRE700700				X	
70	110	12	TREFP0700	CC	X			
70	110	13	TRE400700	CC		X	X	
70	120	10	TRE500700	CC	X		X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
70	125	12	TRE600700				X	
72	86	7	TRE100720	CC	X		X	
72	95	12	TREAP0720	CC	X			
72	140	12	TRE3P0700	CC	X			
75	90	10	TREC00750	CC	X		X	
75	95	8	TRE000750	CC	X	X		
75	95	9	TRE600750	CC	X			
75	95	10	TREA00750				X	X
75	95	12	TREF00750	CC	X			
75	100	10	TREB00750	CC	X	X	X	X
75	100	12	TRE100750				X	
75	100	13	TRE200750	CC	X		X	
75	110	13	TRE500750				X	
75	115	10	TRE800750				X	
75	115	12	TRE900750	CC	X			
75	120	12	TRE300750				X	
79	120	13	TRE000790				X	
80	100	7	TRE000800				X	
80	100	10	TREA00800	CC	X	X	X	X
80	100	12	TRE500800	CC	X			
80	105	13	TRE200800				X	
80	110	10	TREB00800	CC	X	X	X	X
80	115	10	TRE300800				X	
80	120	13	TRE400800				X	
80	140	13	TRE900800	CC	X			
80	140	15	TRE600800				X	
85	100	13	TRE900850				X	
85	105	10	TRE100850				X	
85	105	12	TRE800850					X
85	110	12	TREA00850	CC	X		X	X
85	120	10	TRE300850				X	
85	120	12	TREB00850					X
85	130	10	TRE400850				X	
85	130	12	TRE700850	CC	X	X		
85	130	13	TRE500850					X
85	140	12	TREG00850	CC	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
85	150	12	TRE600850				X	
90	110	8	TRE600900	CC		X		X
90	110	12	TREA00900				X	X
90	110	13	TRE000900	CC	X	X		X
90	120	12	TREB00900				X	
90	120	13	TRE200900	CC	X		X	
90	140	12	TRE400900	CC	X		X	
95	115	7	TRE800950	CC	X			
95	115	12	TRE000950				X	
95	115	13	TRE100950	CC	X	X		
95	120	12	TREA00950				X	
95	120	13	TRE200950				X	
95	125	12	TREB00950	CC	X	X	X	
95	130	13	TRE300950				X	
100	120	10	TRE001000				X	
100	120	12	TREA01000	CC	X		X	X
100	125	12	TREB01000				X	
100	125	13	TRE101000	CC	X		X	
100	130	12	TREC01000	CC	X	X	X	X
100	130	13	TRE201000				X	
100	150	12	TRE501000				X	
100	160	14	TRE301000				X	
100	180	12	TRE401000				X	
105	120	7	TRE001050				X	
105	125	13	TRE101050	CC		X	X	
105	130	12	TREA01050				X	
105	140	12	TREB01050	CC	X			
105	140	13	TRE401050	CC		X		
110	130	12	TREA01100	CC	X	X	X	
110	140	12	TREB01100	CC	X	X	X	X
110	140	13	TRE401100				X	
110	140	15	TRE501100	CC	X			
110	170	14	TRE301100				X	
115	140	12	TREA01150	CC	X	X	X	X
115	140	15	TRE301150	CC		X		
118	150	12	TRE001180	CC	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
120	140	13	TRE001200				X	
120	142	12	TRE501200				X	
120	150	12	TREA01200				X	X
120	150	15	TRE201200				X	X
120	160	12	TREB01200				X	
120	200	14	TRE301200				X	
125	150	12	TREA01250	CC	X	X	X	
125	155	14	TRE301250				X	
125	160	15	TRE401250	CC	X			
130	160	7,5	TRE401300	CC	X			
130	160	12	TREA01300				X	
130	160	15	TRE001300	CC	X		X	
130	230	14	TRE201300				X	
135	160	15	TRE001350				X	
135	165	13	TRE201350				X	
135	170	12	TREA01350	CC	X	X		
140	160	13	TRE001400				X	
140	170	14	TRE401400	CC		X		
140	170	15	TREA01400	CC	X		X	X
140	210	15	TRE301400				X	
145	175	15	TREA01450				X	X
148	170	14	TRE001480	CC		X		
150	180	13	TRE001500				X	
150	180	15	TREA01500	CC	X		X	X
155	180	15	TRE001550				X	
160	190	15	TREA01600	CC	X	X	X	
160	200	15	TRE001600	CC	X			
165	190	8	TRE101650	CC	X			
165	190	13	TRE201650	CC	X			
170	200	7,5	TRE301700	CC	X			
170	200	15	TREA01700	CC	X		X	X
180	200	13	TRE101800				X	
180	210	15	TREA01800	CC	X	X	X	
180	215	15	TRE201800	CC	X			
190	220	12	TRE001900				X	
190	220	15	TREA01900	CC	X	X	X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
200	230	15	TREA02000	CC	X	X	X	
210	240	15	TREA02100				X	
220	250	15	TREA02200				X	
230	260	15	TREA02300				X	
240	270	15	TREA02400				X	X
250	280	15	TREA02500				X	
260	280	16	TRE002600				X	
260	300	20	TREA02600				X	
280	320	20	TREA02800				X	
300	340	18	TRE003000	CC	X			
300	340	20	TREA03000			X		
320	360	20	TREA03200			X		
350	380	16	TRE003500				X	
360	400	20	TREA03600					X
394	420	16	TRE003940				X	
420	470	20	TRE004200				X	
440	480	20	TREA04400				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



■ Typ B DIN 3761 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRC und STEFA Bauform BB

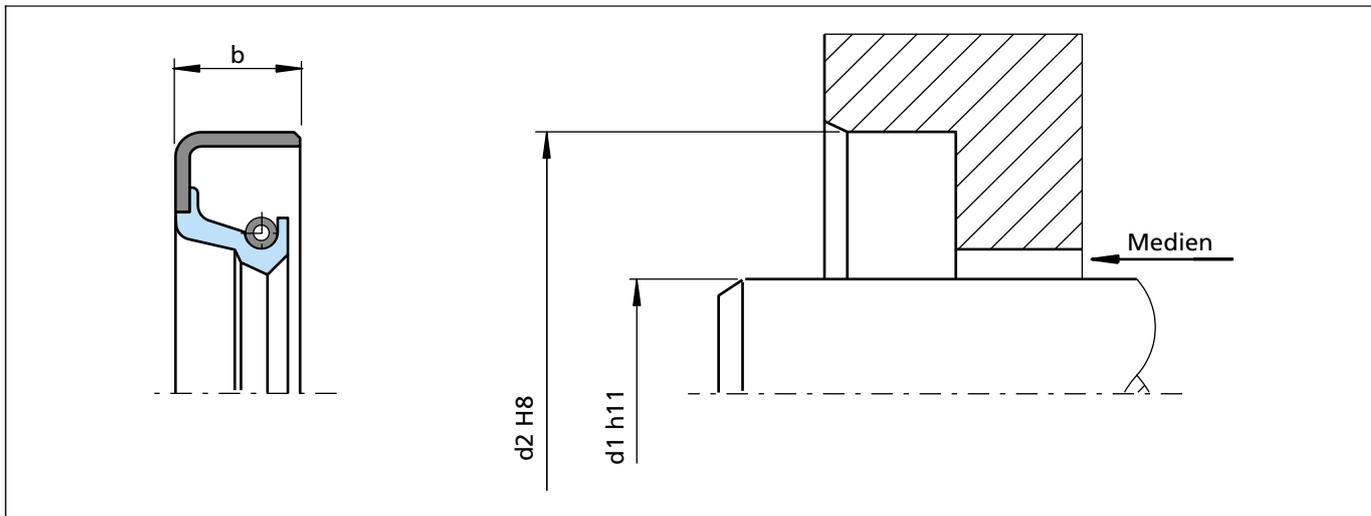


Bild 18 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRC und STEFA Bauform BB handelt es sich um Radial-Wellendichtringe mit Metallaußenmantel. Diese Bauform eignet sich nicht für den Einsatz in stark verschmutzter Umgebung. Da das statische Dichtverhalten zwischen Gehäuse und Metallaußenmantel begrenzt ist, kann dies bei dünnflüssigen Medien zu statischer Leckage führen. Bessere Ergebnisse werden erzielt, wenn die Dichtung am Außendurchmesser mit einer Epoxidharz-Beschichtung versehen wird. Diese Sonderbehandlung wird auf Anfrage vorgenommen.

Vorteile

- gute radiale Steifigkeit, besonders bei großen Durchmessern
- guter Presssitz verhindert Auspressen der Dichtung
- neuartiges Lippendesign für geringe Radialkräfte
- wirtschaftlicher Einsatz teurer Werkstoffe wegen des geringeren Elastomeranteils
- für den kombinierten Einsatz mit Axial-Dichtungen (V-Ring und GAMMA-Ring) geeignet

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Elektromotoren
- Maschinenindustrie (z. B. Werkzeugmaschinen)
- Schwerindustrie

Technische Daten

Druck:	bis 0,05 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 30 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle X Werkstoffe

Standard-Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse-versteifungsring**	Standard-feder**
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech	Federstahl
NBR (75 Shore A)	4N011	1452		
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech	rostfreier Stahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466		

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: C
 Code: TRC
 Abmessungen: Wellendurchmesser 20 mm
 Außendurchmesser 35 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM

TSS Artikel-Nr.	TRC	C	00200	-	N7MM
Code					
Ausführung					
Wellen-Ø x 10					
Qualitätsmerkmal (Standard)					
Werkstoff-Code (Standard)					

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: BB
 Code: TRC
 Abmessungen: Wellendurchmesser 20 mm
 Außendurchmesser 35 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N011

TSS Artikel-Nr.	TRC	C	00200	-	4N011
Code					
Ausführung					
Wellen-Ø x 10					
Qualitätsmerkmal (Standard)					
Werkstoff-Code (Standard)					
Entspricht der STEFA-Referenz BB 20x35x7 NBR 1452					

Tabelle XI Vorzugsreihe / Abmessungen, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau-form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
8	16	7	TRC000080	BB	X		X	
10	19	7	TRC100100	BB	X			
12	22	7	TRCA00120	BB	X		X	
12	24	7	TRCB00120				X	
12	28	7	TRCC00120				X	
12	32	7	TRC100120	BB	X		X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996. Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
14	24	7	TRCA00140	BB	X			
15	24	7	TRC000150	BB	X		X	
15	26	7	TRCA00150				X	
15	28	7	TRC200150				X	
15	30	7	TRCB00150	BB	X			
16	24	7	TRC000160				X	
16	28	7	TRCA00160					X
16	30	7	TRCB00160	BB	X			
17	28	7	TRCA00170				X	
17	30	7	TRCB00170	BB	X		X	
17	34	4	TRC000170	BB	X			
17	35	7	TRCD00170	BB	X			
18	24	4	TRC000180					X
20	30	7	TRCA00200	BB	X		X	
20	32	7	TRCB00200	BB	X	X	X	
20	35	7	TRCC00200	BB	X		X	
20	40	7	TRCD00200	BB	X		X	
20	42	7	TRC300200	BB	X	X	X	
20	47	7	TRCE00200	BB	X		X	
20	52	7	TRC400200				X	
22	32	7	TRCA00220	BB	X	X		
22	35	7	TRCB00220	BB	X			
22,22 (0,87")	35,03 (1,38")	7,90 (0,31")	TRC000222	BB	X			
24	35	7	TRCA00240				X	
25	35	7	TRCA00250	BB	X		X	
25	37	7	TRC000250	BB	X		X	
25	38	7	TRC100250				X	
25	40	7	TRCB00250	BB	X			
25	47	7	TRCD00250	BB	X			
25	52	7	TRCE00250	BB	X		X	
26	37	7	TRCA00260	BB	X			
26,5	47	7	TRC000265	BB	X			
27	37	7	TRC000270	BB	X	X		
28	40	7	TRCA00280	BB	X			
28	47	7	TRCB00280	BB	X			
28	47	8	TRC200280	BB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
30	40	7	TRCA00300	BB	X		X	
30	42	7	TRCB00300	BB	X		X	X
30	43	8	TRC600300	BB	X			
30	45	8	TRC700300	BB	X	X		
30	47	7	TRCC00300	BB	X		X	
30	50	7	TRC100300				X	
30	52	7	TRCD00300	BB	X			
30	62	7	TRCE00300	BB	X		X	
31,5	52	7	TRC000315	BB	X			
32	42	7	TRC000320	BB	X	X	X	
32	45	7	TRCA00320	BB	X			
32	47	7	TRCB00320				X	
32	52	7	TRCC00320	BB	X			
34	52	10	TRC100340	BB	X			
35	45	7	TRC000350	BB	X		X	X
35	47	7	TRCA00350	BB	X		X	
35	52	6	TRC300350				X	
35	52	7	TRCC00350	BB	X			
35	52	8,8	TRCL00350	BB	X			
35	55	12	TRCM00350	BB	X			
35	57,2	10	TRCN00350	BB	X			
35	62	7	TRCD00350	BB	X		X	
35	62	12	TRC700350	BB	X	X	X	
35	72	10	TRC800350				X	
35	72	12	TRC900350				X	
38	52	7	TRCA00380				X	X
38	52	10	TRC100380	BB	X			
38	54	10	TRC300380	BB	X			
40	52	5,5	TRCI00400	BB	X			
40	52	7	TRCA00400	BB	X		X	
40	55	7	TRCB00400	BB	X		X	
40	55	10	TRCG00400	BB	X			
40	57,2	10	TRCJ00400	BB	X			
40	58	12	TRCK00400	BB	X			
40	62	7	TRCC00400	BB	X		X	
40	65	9	TRCH00400	BB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
40	72	7	TRCD00400	BB	X			
41	56	7	TRC000410	BB	X			
42	55	7	TRC000420	BB	X		X	
42	62	10	TRC100420	BB	X			
45	55	7	TRC000450				X	
45	59,1	10	TRCF00450	BB	X			
45	60	7	TRC100450				X	
45	60	8	TRCA00450	BB	X		X	
45	62	8	TRCB00450	BB	X		X	
45	65	10	TRC400450				X	
45	85	10	TRC800450				X	
48	62	8	TRCA00480				X	
48	62	10	TRC100480	BB		X		
48	75	8	TRC000480				X	
50	62	7	TRC000500				X	
50	65	8	TRCA00500	BB	X	X	X	
50	68	10	TRC900500	BB	X			
50	72	8	TRCC00500	BB	X		X	
50	72	10	TRC400500	BB	X			
50	80	8	TRCD00500	BB	X		X	
50	80	10	TRCF00500	BB	X			
50	80	13	TRCG00500	BB	X			
52	72	12	TRC100520	BB	X			
55	70	8	TRCA00550	BB	X		X	
55	72	8	TRCB00550	BB	X			
55	72	10	TRC000550	BB	X			
55	80	8	TRCC00550	BB	X		X	
55	80	10	TRC200550	BB	X		X	
55	85	8	TRCD00550				X	
56	72,6	9,7	TRC000560	BB	X			
60	70	7	TRC000600				X	
60	72	8	TRC100600				X	
60	75	8	TRCA00600	BB	X		X	
60	80	8	TRCB00600	BB	X		X	
60	80	10	TRC200600				X	
60	85	8	TRCC00600	BB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
60	90	13	TRC700600	BB	X			
65	80	8	TRC000650				X	
65	85	10	TRCA00650	BB	X		X	
65	90	10	TRCB00650	BB	X	X	X	
65	90	13	TRC200650				X	
68	85	10	TRC000680				X	
68	90	10	TRCA00680					X
70	85	8	TRC000700	BB	X		X	
70	90	10	TRCA00700	BB	X		X	
70	95	10	TRC300700				X	
70	95	13	TRC600700	BB	X			
70	100	10	TRCB00700	BB	X		X	
70	110	10	TRC200700				X	
75	95	5	TRC000750				X	
75	95	10	TRCA00750	BB	X		X	
75	95	13	TRC200750	BB	X			
75	100	10	TRCB00750	BB	X	X		
80	100	10	TRCA00800	BB	X		X	
80	100	13	TRC000800	BB	X			
80	110	10	TRCB00800	BB	X			
80	110	12	TRC500800	BB	X			
85	100	9	TRC000850				X	
85	105	10	TRC100850				X	
85	110	12	TRCA00850	BB	X		X	
90	110	8	TRC000900	BB	X		X	
90	110	12	TRCA00900	BB	X		X	
90	120	12	TRCB00900	BB	X			
95	110	9	TRC000950				X	
95	115	13	TRC100950				X	
95	120	12	TRCA00950	BB	X			
96	135,7	12	TRC000960	BB	X			
100	115	9	TRC001000				X	
100	120	8	TRC101000				X	X
100	120	10	TRC201000				X	
100	120	12	TRCA01000	BB	X		X	
100	130	12	TRCC01000	BB	X	X		

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
105	125	12	TRC001050				X	
105	125	13	TRC201050	BB	X			
105	130	12	TRCA01050	BB	X			
110	130	12	TRCA01100				X	
110	140	12	TRCB01100	BB	X			
110	150	15	TRC201100				X	
120	140	12	TRC301200	BB	X			
120	140	13	TRC001200				X	
120	150	15	TRC101200	BB		X		
125	150	12	TRCA01250	BB	X			
130	160	12	TRCA01300	BB	X			
130	160	13	TRC001300	BB	X			
140	160	13	TRC101400	BB	X		X	
140	170	13	TRC201400	BB		X		
160	185	10	TRC101600				X	
160	190	15	TRCA01600	BB	X		X	
170	200	15	TRCA01700	BB	X	X		
180	210	15	TRCA01800	BB	X	X		
260	300	20	TRCA02600				X	
270	310	16	TRC002700	BB		X		
275	294	12	TRC102750	BB	X			
340	372	16	TRC103400	BB	X			
350	380	16	TRC003500	BB	X		X	
370	410	15	TRC003700				X	
460	500	20	TRCA04600				X	X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



■ Typ BS DIN 3761 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRD und STEFA Bauform BC

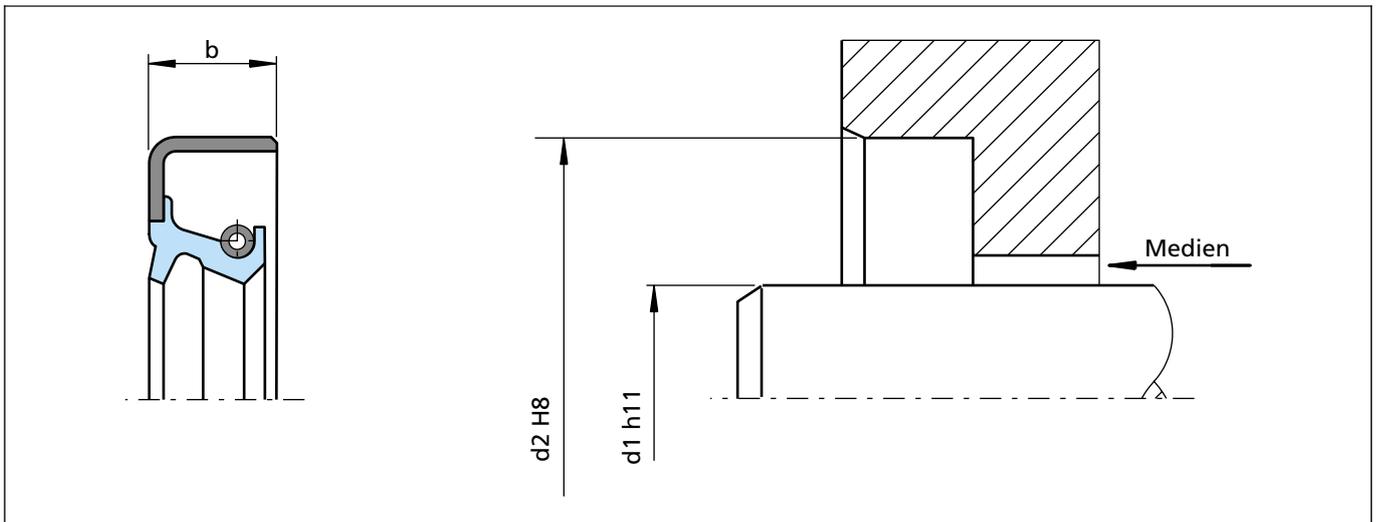


Bild 19 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRD und STEFA Bauform BC handelt es sich um Radial-Wellendichtringe mit Metallaußenmantel. Die zusätzliche Schutzlippe bewahrt die Dichtlippe vor Staub und anderen feinkörnigen Schmutzpartikeln. Deshalb eignet sich diese Bauform für den Einsatz in verschmutzter Umgebung. Für eine lange Lebensdauer ist der Raum zwischen den beiden Dichtlippen mit einem geeigneten Schmiermittel zu befüllen. Da das statische Dichtverhalten zwischen Gehäuse und Metallaußenmantel begrenzt ist, kann dies bei dünnflüssigen Medien zu statischer Leckage führen. Bessere Ergebnisse werden erzielt, wenn die Dichtung am Außendurchmesser mit einer Epoxidharz-Beschichtung versehen wird. Diese Sonderbehandlung wird auf Anfrage vorgenommen.

Vorteile

- wirksamer Schutz gegen luftseitigen Schmutzeintritt
- gute radiale Steifigkeit, besonders bei großen Durchmessern
- guter Presssitz verhindert Auspressen der Dichtung
- neuartiges Lippendesign für geringe Radialkräfte
- wirtschaftlicher Einsatz teurer Werkstoffe wegen des geringeren Elastomeranteils

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Elektromotoren
- Maschinenindustrie (z. B. Werkzeugmaschinen)
- Schwerindustrie

Technische Daten

Druck:	bis 0,05 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 30 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Radial-Wellendichtring

Tabelle XII Werkstoffe

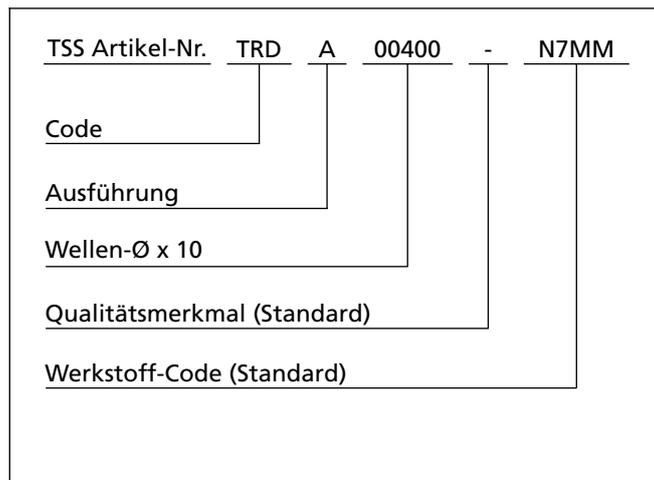
Standard Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse-versteifungsring **	Standard-feder**
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech	Federstahl
NBR (75 Shore A)	4N011	1452		
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech	rostfreier Stahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466		

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: D
 Code: TRD
 Abmessungen: Wellendurchmesser 40 mm
 Außendurchmesser 52 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM



**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: BC
 Code: TRD
 Abmessungen: Wellendurchmesser 40 mm
 Außendurchmesser 52 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N011

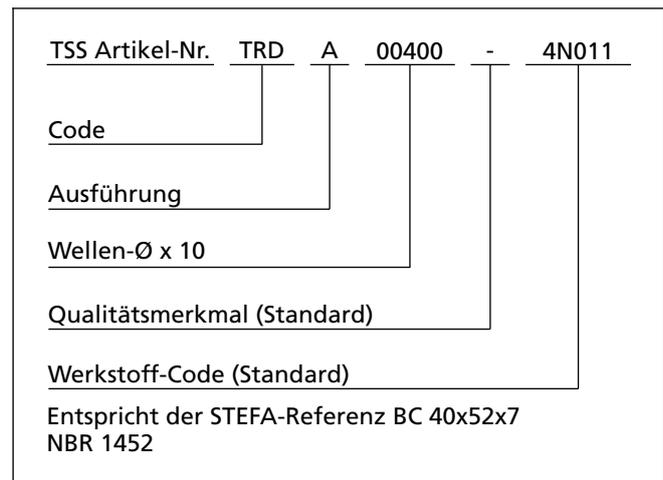


Tabelle XIII Vorzugsreihe / Abmessungen, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau-form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
12	20	4	TRD300120				X	
12	20	5	TRD000120	BC	X			
15	21	4	TRD000150				X	
15	24	7	TRD100150				X	
15	26	4	TRD200150				X	
15	26	6	TRD400150	BC	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
15	32	10	TRD300150	BC	X			
17	28	5	TRD000170	BC	X			
20	30	7	TRDA00200				X	
20	35	7	TRDC00200				X	
20	42	7	TRD000200				X	
22	40	7	TRDC00220	BC	X		X	
25	32	7	TRD000250				X	
25	35	6	TRD200250	BC		X		
25	40	7	TRDB00250				X	
25	42	7	TRDC00250	BC	X			
25	47	7	TRDD00250	BC	X			
25	47	10	TRD100250				X	
25	52	7	TRDE00250				X	
26	40	7	TRD000260					X
30	42	7	TRDB00300	BC	X			
30	50	7	TRD100300	BC	X			
30	50	10	TRD200300	BC	X			
30	52	10	TRD000300				X	
35	47	7	TRDA00350	BC	X		X	
35	50	10	TRD000350	BC	X		X	
35	50	12	TRD200350				X	
35	52	7	TRDC00350	BC	X			
35	62	12	TRD100350				X	
38	50	7	TRD000380				X	
38	52	7	TRDA00380	BC	X		X	
40	52	7	TRDA00400	BC	X		X	
40	54	5,5	TRD400400	BC	X			
40	55	7	TRDB00400				X	
40	60	10	TRD300400	BC	X			
40	62	7	TRDC00400	BC		X		
40	90	10	TRD200400	BC	X			
42	55	7	TRD000420	BC	X		X	
42	58	7	TRD200420	BC	X			
42	62	7	TRD100420	BC	X			X
45	62	7	TRD100450	BC	X			
45	62	8	TRDB00450	BC	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
45	62	10	TRD200450	BC	X			
45	65	5	TRD300450	BC	X			
45	72	8	TRDD00450	BC		X	X	
45	72	12	TRD000450				X	
48	62	7	TRD000480	BC	X			
48	65	12	TRD100480	BC	X			
48	70	9	TRD200480	BC	X			
50	65	8	TRDA00500				X	
50	70	8	TRD100500	BC	X			
50	90	10	TRD200500				X	
50,8	66,6	7,92	TRD000508	BC	X			
52	65	9	TRD000520	BC	X			
53,98	69,83	9,52	TRD000539	BC	X			
54	72,5	9	TRD000540	BC	X			
54	74	8	TRD100540	BC	X			
55	70	8	TRDA00550				X	
55	72	10	TRD100550	BC	X			
55	80	8	TRDC00550	BC	X			
55	90	10	TRD000550				X	
57	72	9	TRD000570				X	
58	72	8	TRDA00580	BC	X			
58	75	15	TRD000580				X	
60	80	8	TRDB00600	BC	X		X	
60	80	10	TRD200600	BC		X		
60	80	13	TRD000600				X	
60	82	12	TRD100600				X	
61	85	13	TRD000610				X	
65	90	13	TRD100650	BC	X			
65	100	13	TRD000650				X	
68	90	13	TRD000680	BC	X			
70	85	8	TRD000700				X	
70	90	10	TRDA00700	BC	X			
70	90	13	TRD200700	BC	X			
70	100	12	TRD100700				X	
74	90	10	TRD000740				X	
75	95	12	TRD100750	BC	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
75	95	13	TRD200750	BC		X		
75	100	13	TRD000750	BC	X			X
78	100	10	TRDA00780				X	
79	120	13	TRD000790				X	
80	100	12	TRD100800				X	
80	100	13	TRD200800	BC	X			
80	105	13	TRD000800					X
85	115	13	TRD000850				X	
90	110	13	TRD000900				X	
90	115	12	TRD200900	BC		X		
100	130	12	TRDC01000	BC		X		
100	130	13	TRD001000				X	
105	130	13	TRD001050	BC	X			
120	140	13	TRD001200				X	
120	150	12	TRDA01200	BC	X			
120	150	14	TRD101200				X	
125	150	13	TRD001250	BC	X		X	
130	160	13	TRD101300	BC	X			
140	170	14	TRD001400				X	
140	170	15	TRDA01400				X	
145	170	13	TRD001450	BC	X			
146	170	14	TRD001460				X	
148	170	14,5	TRD001480	BC	X			
150	180	15	TRDA01500	BC	X			
155	180	15	TRD001550				X	
160	180	10	TRD001600	BC	X			
165	190	13	TRD001650					X
170	200	15	TRDA01700				X	
180	200	15	TRD001800				X	
190	220	12	TRD001900					X
200	240	20	TRD002000				X	
230	260	20	TRD002300				X	
265	290	16	TRD002650					X
270	310	16	TRD002700				X	
280	310	16	TRD202800					X
290	330	16	TRD002900				X	
400	440	20	TRDA04000				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.



■ Typ C DIN 3761 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRB und STEFA Bauform DB

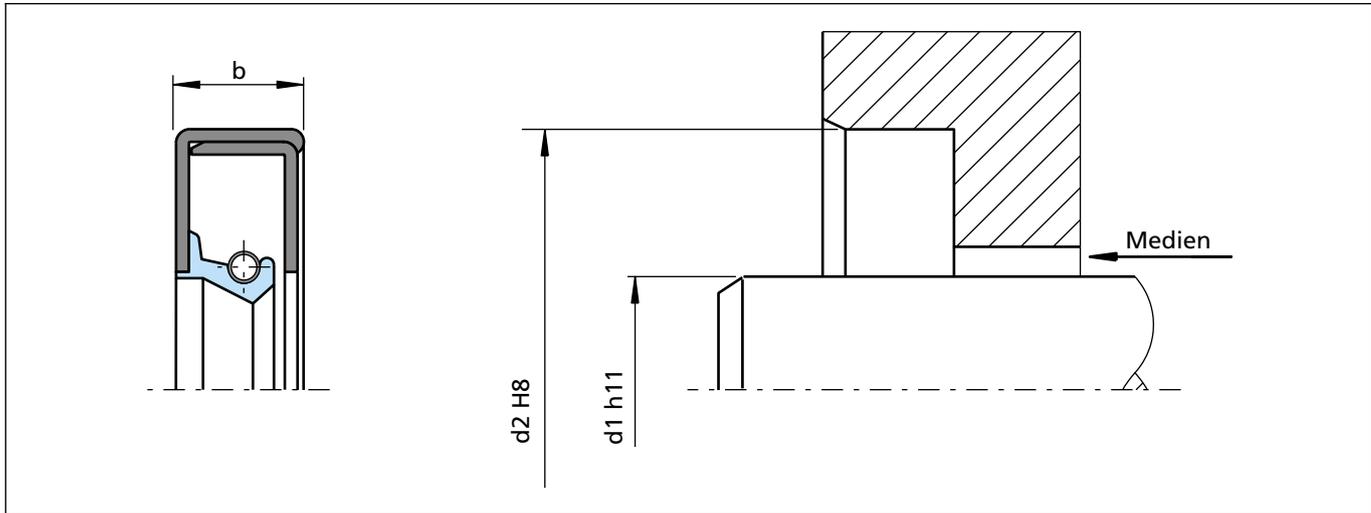


Bild 20 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRB und STEFA Bauform DB handelt es sich um verstärkte Radial-Wellendichtungen mit Metallaußenmantel. Der zusätzliche Metallinnenring sorgt für hervorragende Steifigkeit. Diese Bauform eignet sich nicht für den Einsatz in stark verschmutzter Umgebung. Da das statische Dichtverhalten zwischen Gehäuse und Metallaußenmantel begrenzt ist, kann dies bei dünnflüssigen Medien zu statischer Leckage führen. Bessere Ergebnisse werden erzielt, wenn die Dichtung am Außendurchmesser mit einer Epoxidharz-Beschichtung versehen wird. Diese Sonderbehandlung wird auf Anfrage vorgenommen.

Vorteile

- gute radiale Steifigkeit, besonders bei sehr großen Durchmessern
- sehr guter Presssitz verhindert Auspressen der Dichtung
- neuartiges Lippendesign für geringe Radialkräfte
- wirtschaftlicher Einsatz teurer Werkstoffe wegen des geringen Elastomeranteils
- für den kombinierten Einsatz mit Axial-Dichtungen (V-Ring und GAMMA-Ring) geeignet

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Elektromotoren
- Maschinenindustrie (z. B. Werkzeugmaschinen)
- Schwerindustrie (z. B. Stahlwalzwerke)

Technische Daten

Druck:	bis 0,05 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 30 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle XIV Werkstoffe

Standard-Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse-versteifungsring**	Standard-feder**
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech	Federstahl
NBR (75 Shore A)	4N011	1452		
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech	rostfreier Stahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466		

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: B
 Code: TRB
 Abmessungen: Wellendurchmesser 45 mm
 Außendurchmesser 60 mm
 Breite 10 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: DB
 Code: TRB
 Abmessungen: Wellendurchmesser 45 mm
 Außendurchmesser 60 mm
 Breite 10 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N011

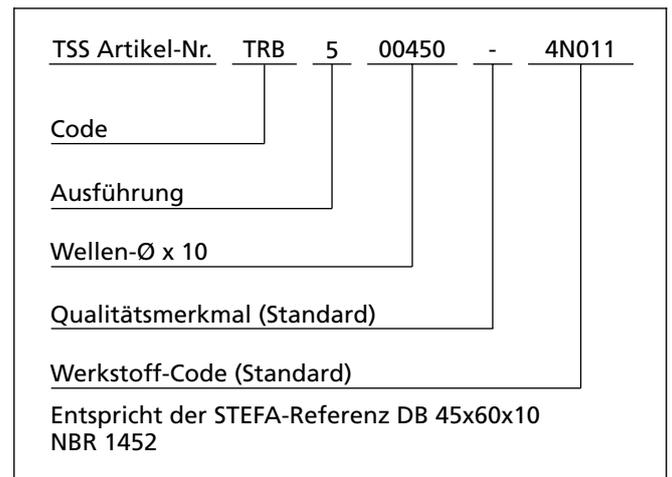
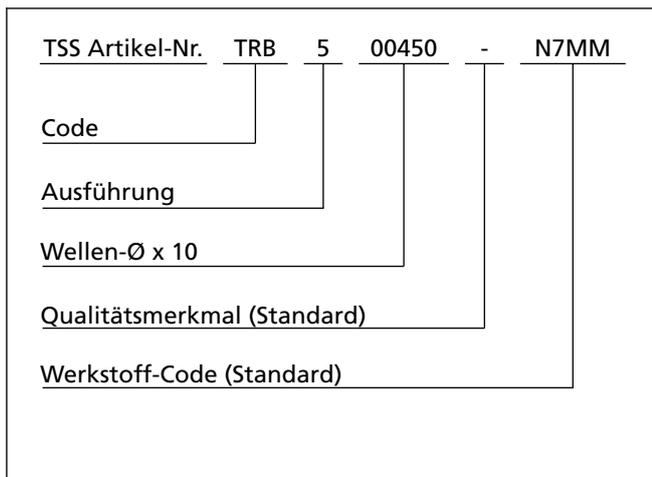


Tabelle XV Vorzugsreihe / Abmessungen, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
20	47	10	TRB100200	DB	X			
22	40	9	TRB200220	DB	X			
22	47	9	TRB300220	DB	X			
22	47	10	TRB000220				X	
25	35	7	TRBA00250				X	
25	45	10	TRB600250	DB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
 Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
25	47	9	TRB700250	DB	X			
25	50	10	TRB800250	DB	X			
28	47	9	TRB000280	DB	X			
30	47	9	TRB800300	DB	X			
30	47	10	TRB100300				X	
30	50	10	TRB300300				X	
30	52	12	TRB200300				X	
35	50	9	TRB000350	DB	X			
35	52	9	TRBG00350	DB	X			
35	56	10	TRB300350					X
35	62	9	TRB600350				X	
35	62	10	TRB700350				X	
35	72	12	TRB800350				X	
35	80	13	TRBF00350				X	
38	55	12	TRB200380				X	
40	60	10	TRB200400				X	
40	62	9	TRB100400	DB	X			
40	62	10	TRB300400				X	
40	62	12	TRB400400	DB	X			
40	68	10	TRB700400	DB	X			
40	68	12	TRB800400	DB	X	X		
40	90	9	TRB600400	DB	X			
45	60	10	TRB500450	DB	X		X	
45	62	10	TRB100450	DB	X		X	
45	65	10	TRB200450	DB	X			
45	72	10	TRB600450	DB	X			
45	72	12	TRB000450				X	
45	75	10	TRBG00450	DB	X			
48	65	12	TRB000480	DB	X			
50	68	10	TRB200500				X	
50	70	10	TRB900500	DB	X			
50	72	10	TRB600500	DB	X			
50	72	12	TRB700500	DB	X			
50	80	10	TRB800500	DB	X			
50,80 (2,00")	73,10 (2,88")	12,70 (0,50")	TRB000508	DB	X			
52	68	10	TRB100520	DB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
52	72	10	TRB000520				X	
52	72	12	TRB200520	DB	X			
52	80	13	TRB300520	DB	X			
54	80	10	TRB000540				X	
55	72	10	TRB000550	DB	X		X	
55	72	12	TRB600550	DB	X			
55	80	10	TRB200550	DB	X			
55	85	13	TRB800550	DB	X			
55	100	13	TRB500550				X	
58	80	10	TRB000580				X	
60	75	8	TRBA00600				X	
60	80	10	TRB000600	DB	X	X	X	
60	85	10	TRB100600	DB	X		X	
60	90	10	TRB300600	DB	X			X
65	85	10	TRBA00650	DB	X		X	
65	85	12	TRB000650				X	
65	90	10	TRBB00650	DB	X			
65	90	12	TRB200650	DB	X			
65,10 (2,56")	92,20 (3,63")	12,70 (0,50")	TRB000651	DB	X			
66,70 (2,63")	88,50 (3,48")	12,70 (0,50")	TRB000667	DB	X			
66,70 (2,63")	92,20 (3,63")	12,70 (0,50")	TRB100667	DB	X			
68	90	10	TRBA00680	DB	X	X		
68	90	12	TRB000680	DB	X			
69,85 (2,75")	90,12 (3,55")	12,70 (0,50")	TRB000698	DB	X			
70	90	10	TRBA00700	DB	X		X	
70	90	12	TRB000700	DB	X	X		
70	95	10	TRB300700	DB	X			
70	100	12	TRB200700	DB	X			
70	105	13	TRB400700	DB	X			
73,02 (2,87")	95,40 (3,76")	12,70 (0,50")	TRB100730	DB	X			
74	90	10	TRB000740	DB	X			
75	90	10	TRB600750	DB		X		
75	95	12	TRB500700	DB	X	X		
75	100	10	TRBB00750				X	
75	100	12	TRB400750	DB	X	X		
75	110	13	TRB200750	DB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
75	115	13	TRB300750				X	
76,20 (3,00")	95,40 (3,76")	12,70 (0,50")	TRB000762	DB	X			
76,20 (3,00")	98,60 (3,88")	11,90 (0,47")	TRB100762	DB	X			
76,20 (3,00")	101,80 (4,00")	11,90 (0,47")	TRB200762	DB	X			
80	100	10	TRBA00800	DB	X		X	
80	100	12	TRB000800	DB	X	X	X	
80	100	13	TRB600800	DB	X			
80	105	13	TRB100800	DB	X		X	
80	110	12	TRB200800	DB	X			
80	120	13	TRB400800	DB	X			
85	105	13	TRB500850	DB	X			
85	110	12	TRBA00850	DB		X		
85	110	13	TRB100850	DB	X	X		
85	110	15	TRB600850	DB	X			
85	115	13	TRB200850				X	
85	130	13	TRB400850				X	
85,72 (3,37")	108,05 (4,25")	12,70 (0,50")	TRB000857	DB	X			
90	110	8	TRB000900	DB	X			
90	110	12	TRBA00900					X
90	110	13	TRB200900	DB	X		X	
90	120	13	TRB300900	DB	X		X	
90	120	15	TRB400900	DB	X			
90	130	13	TRB500900	DB	X		X	
90	140	13	TRB600900				X	
95	115	13	TRB000950	DB	X		X	
95	120	12	TRBA00950					X
95	120	13	TRB100950	DB	X	X	X	
95	120	15	TRB500950	DB	X			
95	125	13	TRB200950	DB	X			
95	125	15	TRB600950	DB	X			
95	130	13	TRB300950	DB	X		X	
98,42 (3,87")	120,81 (4,76")	12,70 (0,50")	TRB000984	DB	X			
98,42 (3,87")	127,10 (5,00")	11,91 (0,47")	TRB100984	DB	X			
100	115	9	TRB001000					X
100	120	12	TRBA01000					X
100	120	13	TRB101000	DB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
100	125	13	TRB501000	DB	X			
100	130	13	TRB201000	DB	X		X	
100	140	13	TRB601000	DB	X			
101,60 (4,00")	127,10 (5,00")	12,70 (0,50")	TRB101016	DB	X	X		
105	125	13	TRB001050	DB	X			
105	130	13	TRB101050	DB	X		X	
105	130	15	TRB201050	DB	X			
105	140	15	TRB501050	DB	X			
110	130	13	TRB101100	DB	X		X	
110	130	15	TRB601100	DB	X			
110	140	13	TRB501100	DB	X			
110	140	15	TRB301100	DB	X			
110	145	15	TRB701100	DB	X			
110	150	13	TRB401100				X	
110	150	15	TRB001100	DB	X			
114,30 (4,50")	139,85 (5,50")	12,70 (0,50")	TRB001143	DB	X			
115	140	13	TRB001150	DB	X			
115	140	15	TRB101150	DB	X			
115	150	15	TRB201150	DB	X			
120	140	13	TRB001200	DB	X		X	
120	145	14,5	TRB501200	DB	X			
120	150	13	TRB101200	DB	X			
120	150	15	TRB201200	DB	X	X		
120	160	13	TRB301200				X	
120	160	15	TRB401200	DB	X	X		
125	150	13	TRB001250	DB	X			
125	150	15	TRB301250	DB	X			
125	160	15	TRB501250	DB	X			
127,00 (5,00")	158,90 (6,25")	12,70 (0,50")	TRB001270	DB	X			
130	160	13	TRB101300	DB	X		X	
130	160	15	TRB401300	DB	X	X		
130	170	15	TRB501300	DB	X			
130	180	15	TRB301300				X	
135	160	13	TRB001350	DB	X			
135	160	15	TRB101350	DB	X			
135	170	15	TRB201350	DB	X			

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
140	160	13	TRB001400	DB	X			
140	165	12	TRB401400	DB	X			
140	170	13	TRB101400	DB	X			
140	170	15	TRBA01400	DB	X	X	X	
140	180	15	TRB201400				X	
140	190	15	TRB301400				X	
145	165	13	TRB001450	DB	X		X	
145	170	13	TRB101450	DB	X		X	
145	170	15	TRB201450	DB	X			
145	175	15	TRBA01450				X	
145	180	15	TRB301450				X	
150	170	15	TRB201500	DB	X			
150	180	13	TRB001500	DB	X		X	
150	180	15	TRBA01500	DB	X	X	X	
155	180	15	TRB001550	DB	X			
160	180	15	TRB001600	DB	X		X	
160	185	10	TRB101600				X	
160	190	15	TRBA01600	DB	X	X		X
165	190	13	TRB001650				X	
165	190	15	TRB101650	DB	X			
165,10 (6,50")	193,88 (7,63")	15,75 (0,62")	TRB001651	DB	X			
170	190	15	TRB101700	DB	X			
170	200	15	TRBA01700	DB	X	X	X	X
174,60 (6,87")	200,23 (7,88")	15,90 (0,63")	TRB001746	DB	X			
175	200	15	TRB001750	DB	X		X	
175	205	15	TRB101750				X	
180	210	15	TRBA01800	DB	X			
180	220	16	TRB001800				X	
190	215	16	TRB001900	DB	X			
190	220	15	TRBA01900	DB	X		X	
200	230	15	TRBA02000	DB	X	X		
200	230	16	TRB102000				X	
200	250	15	TRB002000				X	
210	240	15	TRBA02100	DB	X	X		
220	250	15	TRB002200	DB	X		X	
230	260	15	TRBA02300				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
240	270	15	TRBA02400	DB	X		X	X
250	280	15	TRBA02500	DB	X			
260	290	16	TRB002600	DB	X	X	X	X
260	300	20	TRBA02600	DB	X	X		
280	310	16	TRB002800	DB	X	X	X	X
280	320	20	TRBA02800	DB	X	X		
290	330	18	TRB202900	DB	X			
300	332	16	TRB003000	DB	X		X	
300	340	20	TRBA03000	DB	X	X	X	
310	350	18	TRB003100	DB	X			X
320	350	18	TRB003200	DB	X			
320	360	18	TRB103200	DB	X			
320	360	20	TRBA03200	DB	X		X	
330	370	18	TRB003300				X	
340	372	16	TRB003400	DB	X			
340	380	20	TRBA03400	DB	X	X	X	X
350	390	18	TRB003500	DB	X			
360	400	18	TRB003600	DB	X		X	
360	400	20	TRBA03600	DB	X	X		
365	405	18	TRB003650				X	
374,65 (14,75")	419,00 (16,50")	22,20 (0,87")	TRB003746	DB	X			
380	420	20	TRBA03800	DB	X	X	X	
390	430	18	TRB003900	DB	X			
400	440	20	TRBA04000	DB	X	X		
420	460	20	TRBA04200	DB	X			
440	470	20	TRB004400	DB	X			
440	480	20	TRBA04400	DB	X			X
460	500	20	TRBA04600	DB	X			
480	520	20	TRBA04800				X	
500	540	20	TRBA05000	DB	X		X	
560	610	20	TRB005600					X
600	640	20	TRB006000					X
700	750	25	TRB007000				X	
760	800	20	TRB107600				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



■ Typ CS DIN 3761 Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRF und STEFA Bauform DC

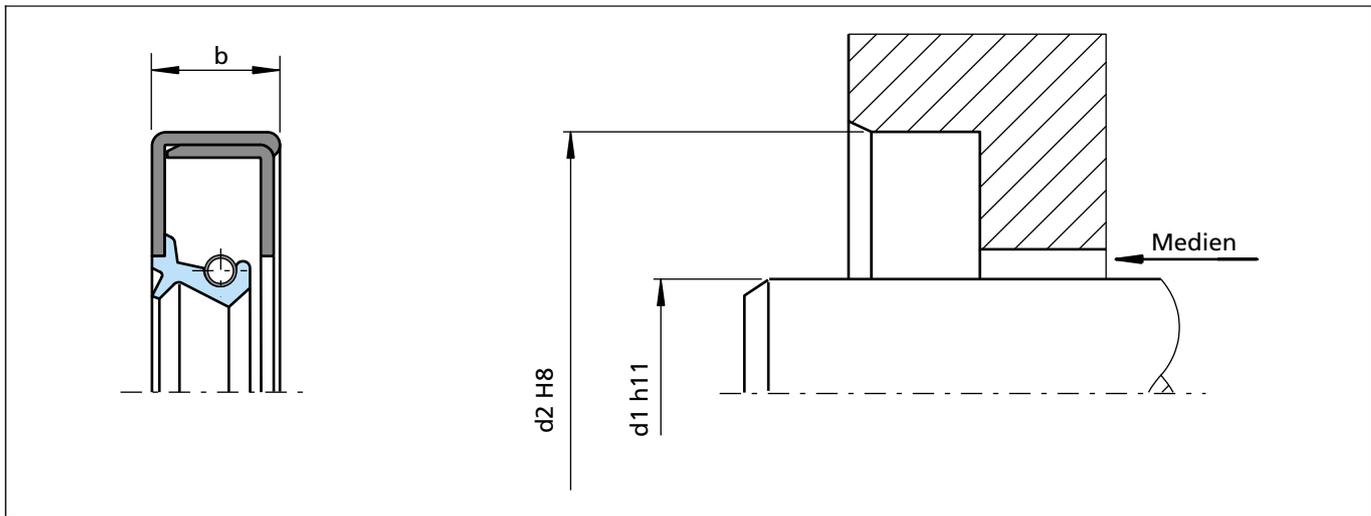


Bild 21 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRF und STEFA Bauform DC handelt es sich um verstärkte Radial-Wellendichtungen mit Metallaußenmantel und Staublippe. Der zusätzliche Metallinnenring sorgt für hervorragende Steifigkeit. Diese Bauform eignet sich für den Einsatz in stark verschmutzter Umgebung. Da das statische Dichtverhalten zwischen Gehäuse und Metallaußenmantel begrenzt ist, kann dies bei dünnflüssigen Medien zu statischer Leckage führen. Bessere Ergebnisse werden erzielt, wenn die Dichtung am Außendurchmesser mit einer Epoxidharz-Beschichtung versehen wird. Diese Sonderbehandlung wird auf Anfrage vorgenommen.

Vorteile

- hervorragende radiale Steifigkeit, besonders bei sehr großen Durchmessern
- sehr guter Presssitz verhindert Auspressen der Dichtung
- neuartiges Lippendesign für geringe Radialkräfte
- wirtschaftlicher Einsatz teurer Werkstoffe wegen des geringeren Elastomeranteils
- für den kombinierten Einsatz mit Axial-Dichtungen (V-Ring und GAMMA-Ring) geeignet

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Elektromotoren
- Maschinenindustrie (z. B. Werkzeugmaschinen)
- Schwerindustrie (z. B. Stahlwalzwerke)

Technische Daten

Druck:	bis 0,05 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 30 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle XVI Werkstoffe

Standard-Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse- versteifungsring**	Standard- feder**
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech	Federstahl
NBR (75 Shore A)	4N011	1452		
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech	rostfreier Stahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466		

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: F
 Code: TRF
 Abmessungen: Wellendurchmesser 110 mm
 Außendurchmesser 140 mm
 Breite 13 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: DC
 Code: TRF
 Abmessungen: Wellendurchmesser 110 mm
 Außendurchmesser 140 mm
 Breite 13 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N011

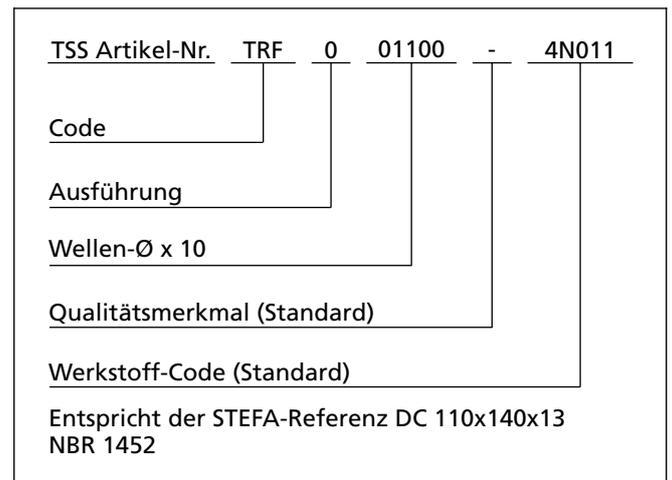
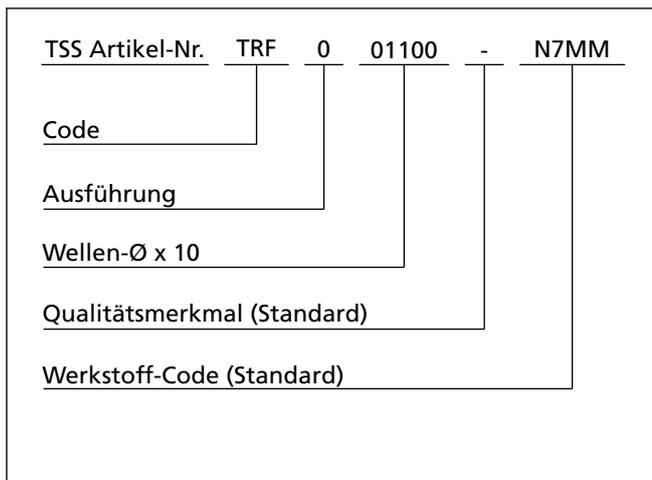


Tabelle XVII Vorzugsreihe / Abmessungen, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
35	52	9	TRF000350				X	
45	62	10	TRF100450				X	
45	62	12	TRF000450				X	
50,80 (2,00")	73,13 (2,88")	12,70 (0,50")	TRF000508	DC	X			
58	80	13	TRF000580				X	
60	80	8	TRFB00600				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996. Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
60	80	10	TRF100600	DC	X			
60	80	12	TRF000600				X	
60	90	10	TRF200600	DC	X			
66,7	98,5	11,9	TRF000667	DC	X			
70	90	12	TRF000700				X	
80	100	10	TRFA00800					X
80	100	12	TRF000800				X	
90	120	13	TRF000900				X	
90	130	13	TRF100900				X	
95	120	13	TRF100950	DC	X			
100	125	13	TRF001000				X	
100	130	13	TRF101000					X
105	140	13	TRF001050				X	
110	140	13	TRF001100	DC	X		X	X
115	140	11	TRF001150				X	
120	140	13	TRF001200					X
120	150	15	TRF101200	DC	X			
125	150	12	TRFA01250					X
130	155	10	TRF001300				X	
130	170	15	TRF101300				X	
132	160	13	TRF001320				X	
140	170	15	TRFA01400	DC	X		X	
148	170	15	TRF001480				X	
150	180	15	TRFA01500	DC	X		X	
160	190	15	TRFA01600	DC	X			
170	200	15	TRFA01700	DC	X			
175	200	15	TRF001750				X	
180	210	15	TRFA01800					X
180	215	15	TRF001800				X	
200	225	15	TRF102000				X	
240	270	15	TRFA02400				X	X
250	275	15	TRF002500				X	
275	300	15	TRF002750				X	
275	310	16	TRF102750					X
280	310	16	TRF002800				X	X
280	320	20	TRFA02800				X	

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
350	390	18	TRF003500				X	
380	420	20	TRF003800				X	X
390	425	18	TRF003900				X	
460	500	20	TRFA04600				X	
600	640	20	TRF006000					X

Die **fettgedruckten** Abmessungen entsprechen den Empfehlungen der DIN 3760, September 1996.
Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



■ Sonderausführungen von Rotationsdichtungen

Für Fälle, in denen die Anwendungsspezifikationen mit den Standardbauformen (siehe Bild 15) nicht erfüllt werden können, sind Sonderausführungen erhältlich. Tabelle II gibt einen Überblick über das Angebot an

Dichtungen, mit denen der Großteil der industriellen Anwendungsfälle abgedeckt werden kann und die darüber hinaus die Anforderungen der DIN 3760/3761 erfüllen. Zu den Sonderdichtungen zählen:

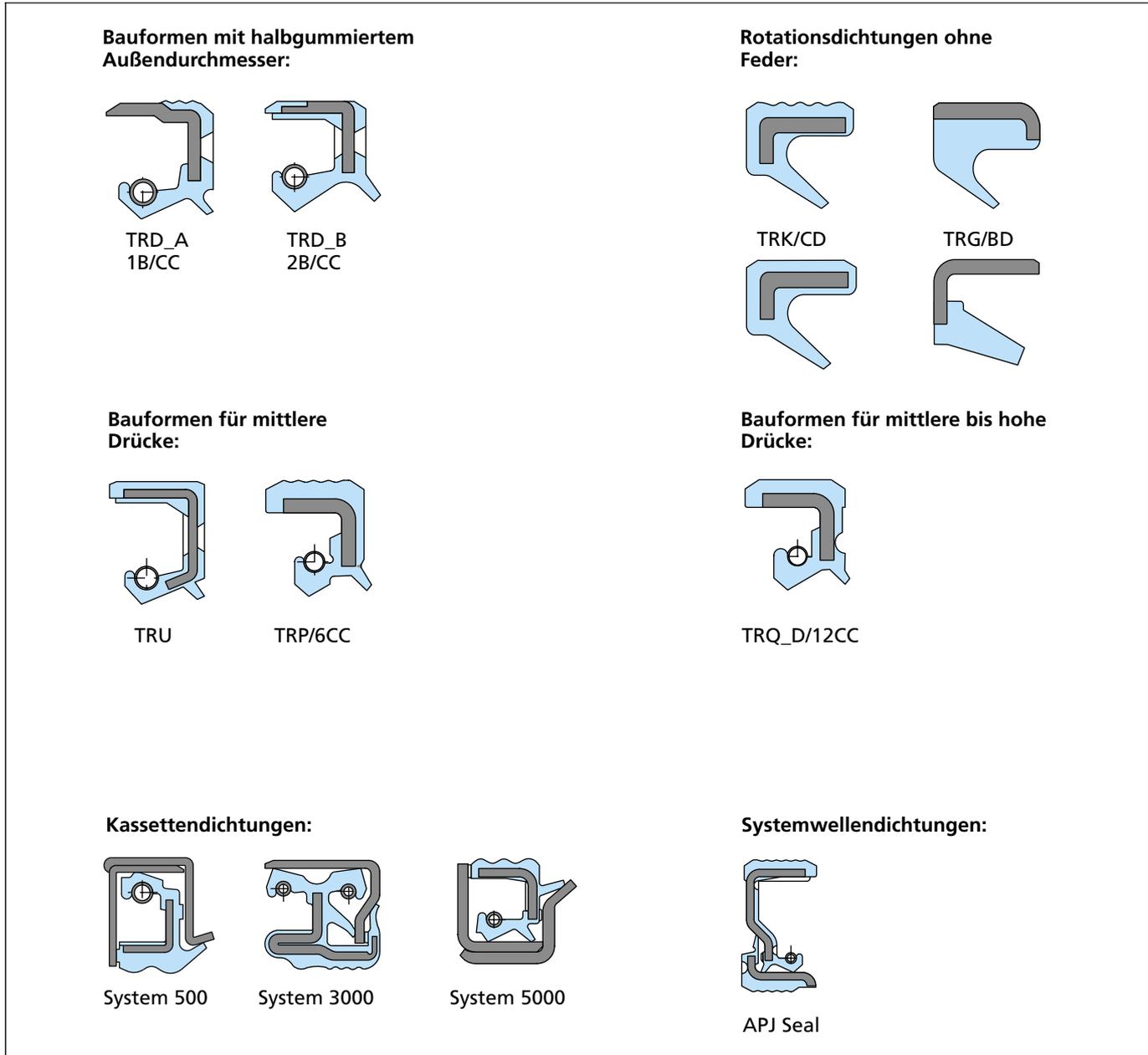


Bild 22 Auswahl von Sonder-Radial-Wellendichtungen



■ Trelleborg Sealing Solutions Bauformen TRD_A/TRD_B und STEFA Bauform 1B/CC und 2B/CC

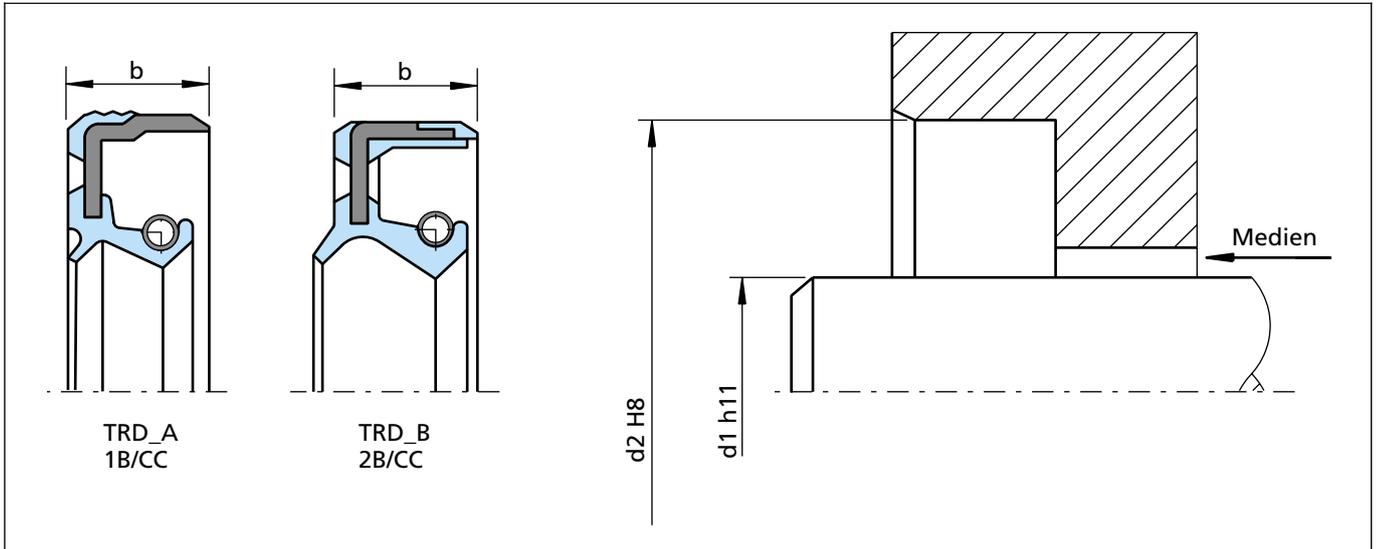


Bild 23 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei den TSS Bauformen TRD_A/TRD_B und STEFA Bauform 1B/CC und 2B/CC handelt es sich um Dichtungen mit einem teilweise gummiüberzogenen Außendurchmesser. Diese Dichtungen wurden entwickelt, um bei hoher Stabilität eine gute statische Dichtwirkung sowie eine gute Wärmeableitung zu gewährleisten. Die zusätzliche Schutzlippe bewahrt die Dichtlippe vor Staub und anderen feinkörnigen Schmutzpartikeln. Daher sind diese Bauformen für den Einsatz in verschmutzter Umgebung geeignet. Für eine lange Lebensdauer ist der Raum zwischen den beiden Dichtlippen mit einem geeigneten Schmiermittel zu befüllen.

Bitte beachten Sie, dass diese Ausführung (halb/halb) auf Anfrage auch für weitere Bauformen geliefert werden kann (z. B. Bauform TRA/CB, TRP/6CC, etc.).

Vorteile

- gute statische Dichtwirkung und guter Presssitz (verhindert das Auspressen der Dichtung)
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Ausdehnung
- gute Wärmeableitung
- wirksamer Schutz vor luftseitigem Schmutzeintritt

Anwendungsbeispiele

- Automobil-Antriebsstränge
- Servolenkungspumpen
- Hochgeschwindigkeitsgetriebe
- Werkzeugmaschinen

Technische Daten:

Druck:	bis 0,05 MPa für Standardlippenprofile
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 30 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.



Radial-Wellendichtring

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.

Tabelle XVIII Werkstoffe

Standard-Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse- versteifungsring**	Standard- feder**
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech	Federstahl
NBR (75 Shore A)	4N011	1452		
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech	rostfreier Stahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466		

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

Anmerkung: Bei diesen Dichtungen handelt es sich um kundenspezifische Ausführungen. Weitere Einzelheiten erhalten Sie bei Ihrer TSS-Niederlassung.



■ Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRU - Radial-Wellendichtring für mittleren Druckbereich

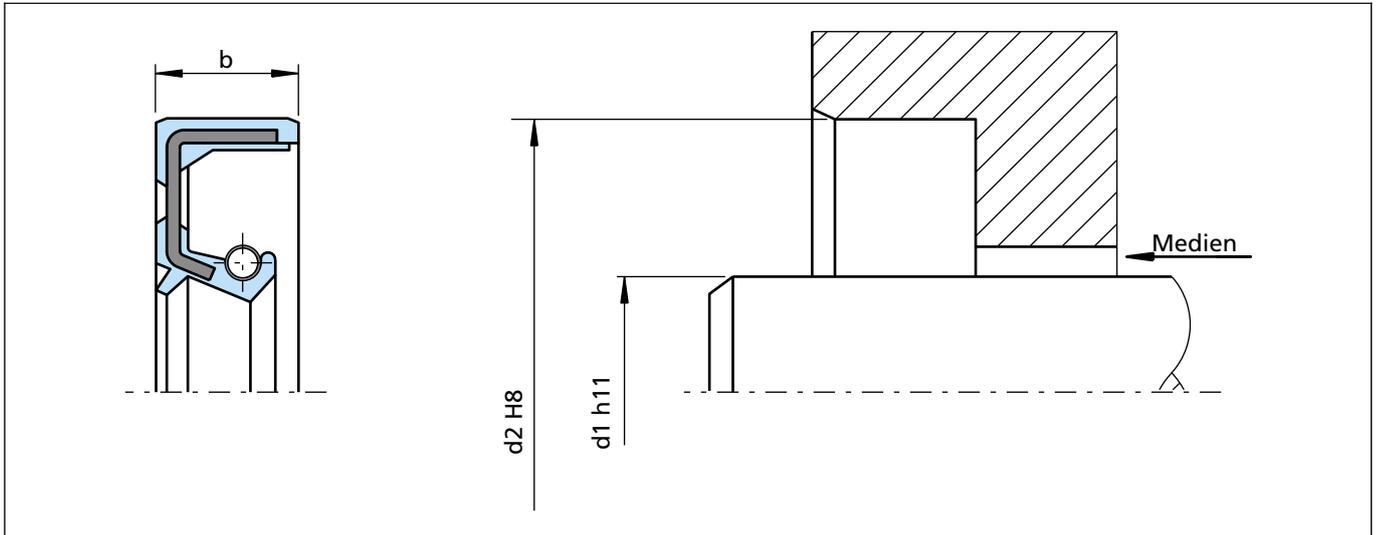


Bild 24 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRU handelt es sich um eine Dichtung mit einem vollständig gummiummantelten Außendurchmesser. Bei diesem Dichtungstyp besitzt die Membran eine Metallverstärkung, wodurch Drücke bis zu 0,5 MPa ermöglicht werden. Um ein "Auspressen" der Dichtung zu verhindern, empfehlen wir den Einbau einer axialen Rückhaltevrichtung (z. B. Sicherungsring, Ansatz etc.). Die Schutzlippe bewahrt die Dichtlippe vor Staub und anderen feinkörnigen Schmutzpartikeln. Daher sind diese Bauformen für den Einsatz in verschmutzter Umgebung geeignet. Für eine lange Lebensdauer ist der Raum zwischen den beiden Dichtlippen mit einem geeigneten Schmiermittel zu befüllen.

Vorteile

- gute statische Dichtwirkung
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Ausdehnung
- verringertes Risiko von Korrosion
- Drücke bis zu 0,5 MPa bei mäßiger Umfangsgeschwindigkeit
- wirksamer Schutz vor luftseitigem Schmutzeintritt
- keine Stützring erforderlich

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Hydraulikmotoren
- Maschinenindustrie

Technische Daten

Druck:	bis 0,5 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 10 m/s (je nach Druck und Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Radial-Wellendichtring

Tabelle XIX Werkstoffe

Standard-Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse- versteifungsring**	Standard- feder**
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech	Federstahl
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech	rostfreier Stahl

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: U
 Code: TRU
 Abmessungen: Wellendurchmesser 40 mm
 Außendurchmesser 52 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM

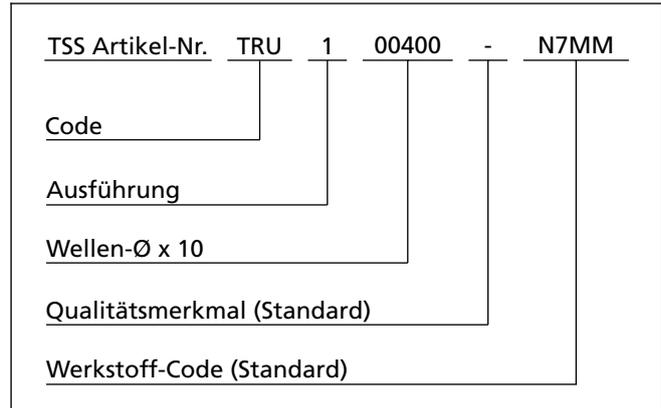


Tabelle XX Vorzugsreihe / Abmessung, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	TSS	
d ₁	d ₂	b		NBR N7MM	FKM VCBV
8	22	7	TRU000080	X	
12	22	6	TRU200120	X	
12	22	7	TRU000120	X	
15	25	6	TRU100150		X
16	28	6	TRU000160		X
17	28	6	TRU000170	X	
20	30	7	TRU200200	X	
20	35	6	TRU300200	X	
20	35	7	TRU100200	X	
20	40	6	TRU000200	X	
22	32	7	TRU100220	X	
22	42	7	TRU200220	X	
22	47	7	TRU000220	X	X
23	40	6	TRU000230		X
25	40	7	TRU000250	X	X
28	40	6	TRU000280		X
28	47	7	TRU100280	X	
29	40	6	TRU000290		X

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	TSS	
d ₁	d ₂	b		NBR N7MM	FKM VCBV
30	42	6	TRU000300	X	X
30	47	7	TRU200300	X	
30	47	8	TRU100300	X	
35	47	7	TRU000350		X
35	50	7,5	TRU300350	X	
35	52	6	TRU100350	X	X
35	56	12	TRU200350	X	
37	47	6	TRU000370		X
40	52	5	TRU000400	X	X
40	52	7	TRU100400	X	
40	55	7	TRUB00400		X
40	55	8	TRU200400	X	
40	56	6	TRU300400	X	X
42	62	7	TRU000420	X	
45	62	7	TRU000450		X
45	65	7	TRU200450	X	
45	65	8	TRU100450	X	
46	60	6	TRU000460		X
47	62	7	TRU000470	X	
50	65	8	TRU200500	X	
50	68	8	TRU000500	X	
50	72	7	TRU100500	X	X
55	72	7	TRU000550		X
55	72	8	TRU200550	X	
55	75	7	TRU100550		X
58	80	10	TRU000580		X
60	75	8	TRU100600		X
60	80	7	TRU000600	X	X
65	85	10	TRU000650	X	
70	90	7	TRU100700	X	
70	90	10	TRU000700		X
80	100	7	TRU000800	X	
85	105	12	TRU000850	X	
90	110	7,5	TRU000900		X
90	110	12	TRU200900	X	
90	125	12	TRU100900	X	



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	TSS	
d ₁	d ₂	b		NBR N7MM	FKM VCBV
95	120	12	TRU000950	X	
100	120	12	TRU001000	X	
120	140	13	TRU001200	X	
120	150	12	TRU101200	X	
135	165	15	TRU001350	X	
140	170	12	TRU001400	X	
140	170	15	TRU101400	X	
160	185	8,5	TRU101600	X	
160	190	15	TRU001600	X	
190	213	8	TRU001900		X
200	230	15	TRU002000	X	



■ Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRP und STEFA Bauform 6CC - Radial-Wellendichtring für mittleren Druckbereich

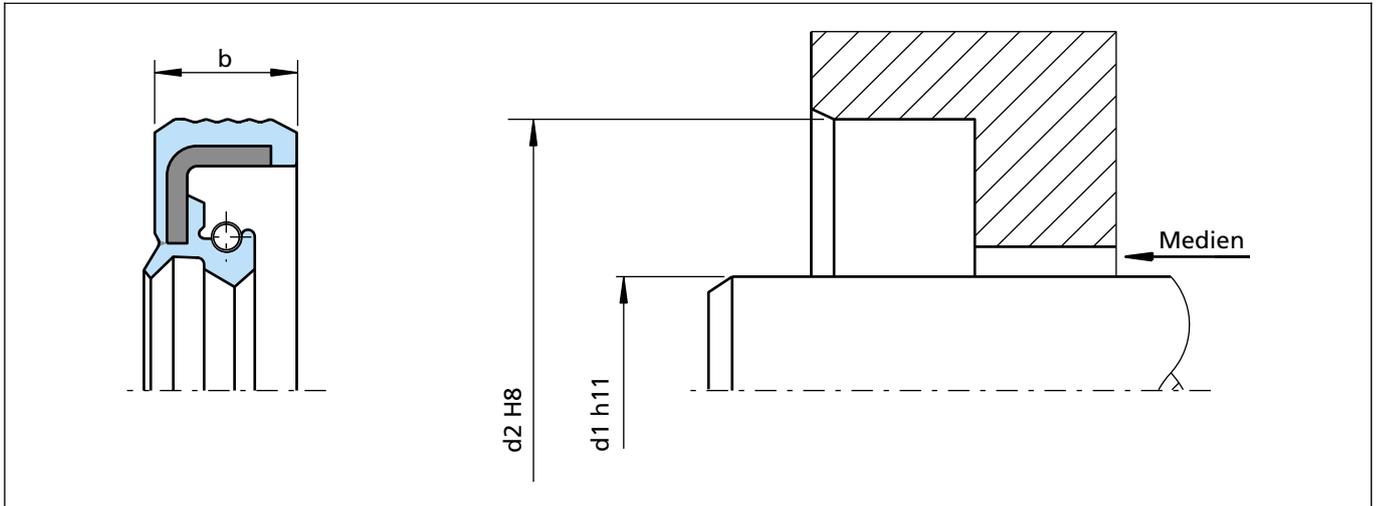


Bild 25 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRP und STEFA Bauform 6CC handelt es sich um Dichtungen mit einem vollständig gummiummantelten Außendurchmesser. Dieser Dichtungstyp ist für Drücke bis zu 0,5 MPa konzipiert. Um ein "Auspressen" der Dichtung zu verhindern, empfehlen wir den Einbau einer axialen Rückhaltevorrückung (z. B. Sicherungsring, Ansatz etc.). Die Schutzlippe bewahrt die Dichtlippe vor Staub und anderen feinkörnigen Schmutzpartikeln. Daher sind diese Bauformen für den Einsatz in verschmutzter Umgebung geeignet. Für eine lange Lebensdauer ist der Raum zwischen den beiden Dichtlippen mit einem geeigneten Schmiermittel zu befüllen.

Vorteile

- gute statische Dichtwirkung
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Ausdehnung
- verringertes Risiko von Korrosion
- Drücke bis zu 0,5 MPa bei mäßiger Umfangsgeschwindigkeit
- bei Niederdruckbetrieb geringer Verschleiß an Dichtlippe und Welle
- wirksamer Schutz vor luftseitigem Schmutzeintritt
- kein Stützring erforderlich

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Hydraulikmotoren
- Maschinenindustrie

Technische Daten

Druck:	bis 0,5 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 10 m/s (je nach Druck und Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Radial-Wellendichtring

Tabelle XXI Werkstoffe

Standard-Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse- versteifungsring**	Standard- feder**
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech	Federstahl
NBR (75 Shore A)	4N011	1452		
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech	rostfreier Stahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466		

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: P
 Code: TRP
 Abmessungen: Wellendurchmesser 50 mm
 Außendurchmesser 72 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM

TSS Artikel-Nr.	TRP	0	00500	-	N7MM
Code					
Ausführung					
Wellen-Ø x 10					
Qualitätsmerkmal (Standard)					
Werkstoff-Code (Standard)					

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: 6CC
 Code: TRP
 Abmessungen: Wellendurchmesser 50 mm
 Außendurchmesser 72 mm
 Breite 7 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N011

TSS Artikel-Nr.	TRP	0	00500	-	4N011
Code					
Ausführung					
Wellen-Ø x 10					
Qualitätsmerkmal (Standard)					
Werkstoff-Code (Standard)					
Entspricht der STEFA-Referenz 6CC 50x72x7 NBR 1452					

Tabelle XXII Vorzugsreihe / Abmessung, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS		
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV	
10	22	7	TRP000100	6CC	X		X		
11	22	7	TRPA00110						
12	22	6	TRP000120					X	X
13	22	5	TRP000130					X	
17	28	7	TRP100170				X		
17	30	7	TRP000170					X	

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012	NBR N7MM	FKM VCBV
19	27	5	TRP000190				X	
19	32	6	TRP100190	6CC		X		
20	35	6	TRP100200	6CC	X			
20	40	7	TRP000200					X
20	45	6	TRP200200	6CC	X			
22	32	6	TRP100220	6CC	X	X		
22	40	6	TRP000220					X
24	40	7	TRPC00240	6CC	X	X		
25	35	6	TRP100250	6CC	X	X		
25	37	6	TRP200250	6CC	X	X		
25	40	7	TRP000250					X
28	40	6	TRP000280	6CC		X		
30	42	6	TRP000300	6CC	X	X		
33	45	5	TRP000330					X
35	47	6	TRP100350	6CC	X	X		
35	52	6	TRP000350	6CC	X	X	X	X
36	48	5,5	TRP000360				X	
40	55	7	TRPB00400	6CC	X	X		
40	62	6	TRP100400	6CC	X			
40	67	7	TRP000400					X
42	62	7	TRP000420	6CC		X		
45	62	7	TRP000450	6CC	X			
50	72	7	TRP000500	6CC	X	X		X
52	68	10	TRP000520	6CC		X		
55	70	7	TRP000550	6CC	X			
55	72	7	TRP100550	6CC	X			
60	80	7	TRP000600	6CC	X	X	X	X
70	90	7	TRP000700	6CC	X	X		
80	100	7	TRP000800					X
85	105	7,5	TRP000850				X	
100	118	7,5	TRP001000	6CC	X			
105	125	13	TRP001050	6CC		X		
155	174	12	TRP001550	6CC		X		
190	220	12	TRP001900				X	
280	320	16	TRP002800	6CC	X			
365	400	12	TRP003650	6CC	X			
365	405	15	TRP103650	6CC	X			
460	490	12	TRP004600	6CC		X		



■ STEFA Bauform 12CC - Radial-Wellendichtring für mittleren bis hohen Druckbereich

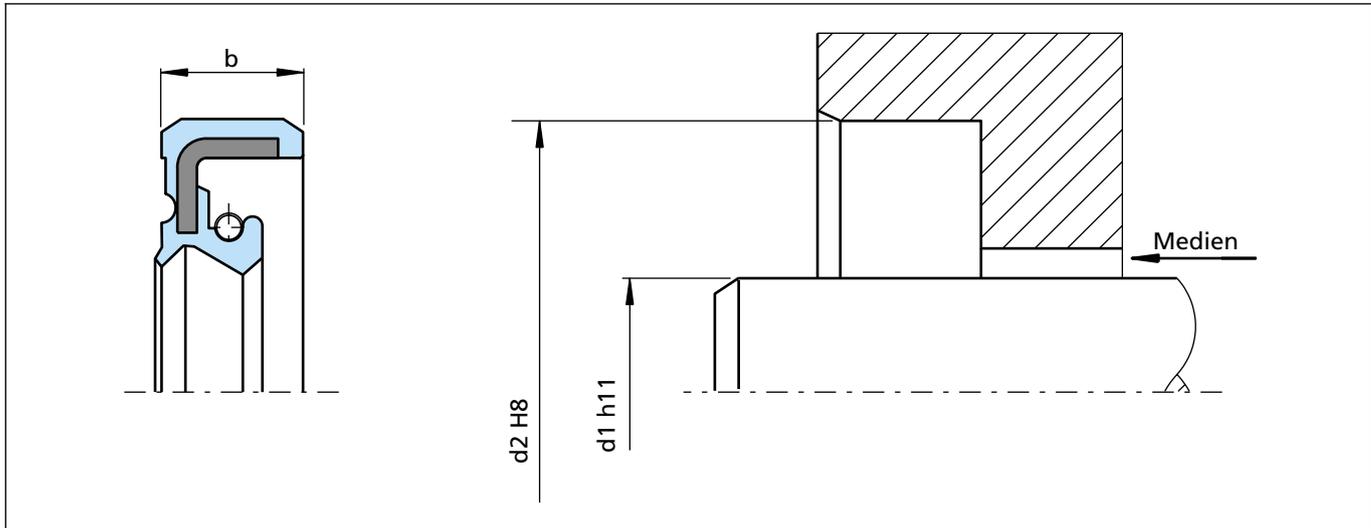


Bild 26 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei STEFA Bauform 12CC (TRQ_D) handelt es sich um eine Dichtung mit einem vollständig gummiummantelten Außendurchmesser. Dieser Dichtungstyp ist für Drücke bis zu 1 MPa konzipiert. Die zusätzliche Schutzlippe bewahrt die Dichtlippe vor Staub und anderen feinkörnigen Schmutzpartikeln. Daher ist diese Bauform für den Einsatz in verschmutzter Umgebung geeignet. Für eine lange Lebensdauer ist der Raum zwischen den beiden Dichtlippen mit einem geeigneten Schmiermittel zu befüllen.

Vorteile

- gute statische Dichtwirkung
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Ausdehnungen
- verringertes Risiko von Korrosion
- Drücke bis zu 1 MPa bei niedriger Umfangsgeschwindigkeit
- wirksamer Schutz vor luftseitigem Schmutzeintritt
- kein Stützring erforderlich

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Hydraulikmotoren
- Maschinenindustrie

Technische Daten

Druck:	bis 1 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 5 m/s (je nach Druck und Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle XXIII Werkstoffe

Standard-Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuse- versteifungsring**	Standard- feder**
NBR (75 Shore A)	4N011	1452	Stahlblech	Federstahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466	Stahlblech	rostfreier Stahl

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: 12CC
 Code: TRQ_D
 Abmessungen: Wellendurchmesser 24 mm
 Außendurchmesser 40 mm
 Breite 6 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N011

TSS Artikel-Nr.	TRQ0D	00240	-	4N011
Bauform				
Wellen-Ø x 10				
Qualitätsmerkmal (Standard)				
Werkstoff-Code (Standard)				
Entspricht der STEFA-Referenz 12CC 24x40x6/6.5 NBR 1452				

Tabelle XXIV Vorzugsreihe / Abmessung, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA		
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N011	FKM 4V012
15	25	6	TRQ0D0150	12CC	X	
19,5	30	6	TRQ0D0195	12CC		X
24	40	6	TRQ0D0240	12CC	X	
25	35	6	TRQ0D0250	12CC		X
27	44	7	TRQ0D0270	12CC	X	
32	47	6	TRQ0D0320	12CC		X
32	48	7	TRQ1D0320	12CC	X	
35	52	6	TRQ1D0350	12CC		X
35	54	6	TRQ0D0350	12CC		X
40	55	7	TRQBD0400	12CC		X
45	62	7	TRQ0D0450	12CC		X
47	62	7	TRQ0D0470	12CC	X	
50	72	7	TRQ0D0500	12CC		X
55	70	7	TRQ0D0550	12CC		X
55	83	7	TRQ1D0550	12CC	X	
60	80	7	TRQ0D0600	12CC		X
70	90	7	TRQ0D0700	12CC		X



■ Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRK und STEFA Bauform CD

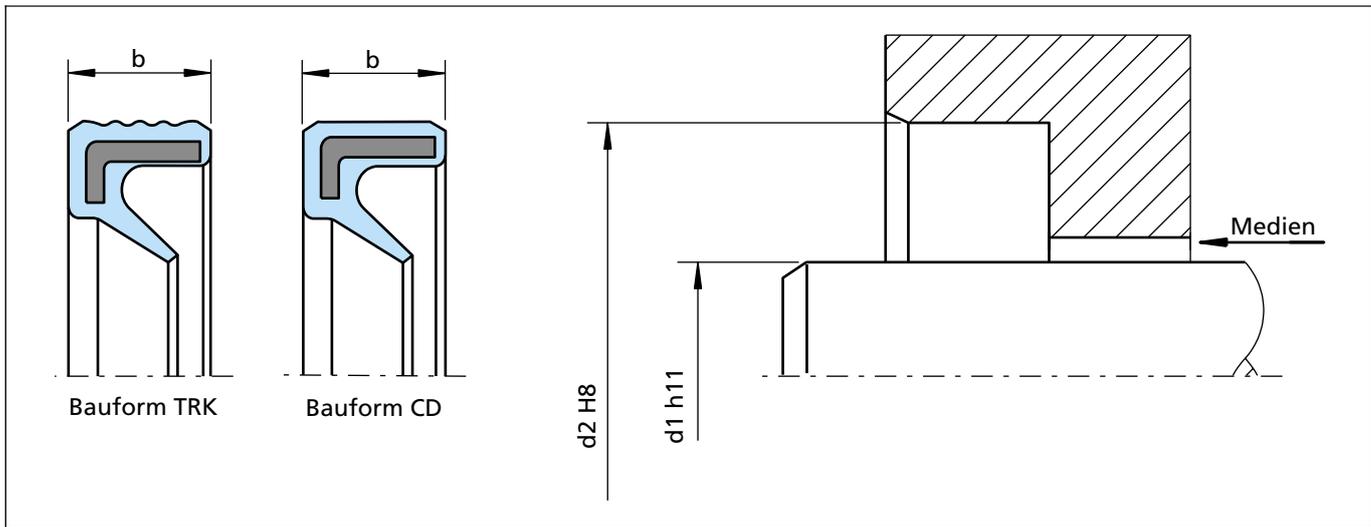


Bild 27 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRK und STEFA Bauform CD handelt es sich um speziell entwickelte Radial-Wellendichtringe mit Metallverstärkung, jedoch ohne federvorgespannte Dichtlippe. Während TSS Bauform TRK über einen welligen gummiüberzogenen Außendurchmesser verfügt, ist STEFA Bauform CD mit einem glatten gummierten Außendurchmesser versehen. Für den Einsatz in stark verschmutzter Umgebung sind diese Bauformen nicht geeignet.

Vorteile

- gute statische Dichtwirkung und Ausgleich unterschiedlicher thermischer Ausdehnungen
- geringe Reibung und geringe Wärmeentwicklung
- besonders kompaktes Design
- geringes Losbrechmoment durch niedrige Radialkraft
- für Abstreiferanwendungen geeignet

Anwendungsbeispiele

- Rollenlager
- Werkzeugaufnahmen (z. B. Bohrmaschinen)
- Abdichtung viskoser Medien (z. B. Fett)
- Zusatz-Abstreifer (Wellenenden)
- Achsschenkellager

Technische Daten

Druck:	drucklos
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 10 m/s
Medien:	Mineralische und synthetische Basisfette

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle XXV Werkstoffe

Standard-Werkstoff*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuseversteifungsring**
NBR (70 Shore A)	N7LM	-	Stahlblech
NBR (75 Shore A)	4N01	1452	
FKM (75 Shore A)	VCBM	-	Stahlblech
FKM (75 Shore A)	4V01	5466	

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring kann auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: K
 Code: TRK
 Abmessungen: Wellendurchmesser 17 mm
 Außendurchmesser 23 mm
 Breite 3 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7LM

TSS Artikel-Nr.	TRK	2	00170	-	N7LM
Code					
Ausführung					
Wellen-Ø x 10					
Qualitätsmerkmal (Standard)					
Werkstoff-Code (Standard)					

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: CD
 Code: TRK
 Abmessungen: Wellendurchmesser 17 mm
 Außendurchmesser 23 mm
 Breite 3 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N01

TSS Artikel-Nr.	TRK	2	00170	-	4N01
Code					
Ausführung					
Wellen-Ø x 10					
Qualitätsmerkmal (Standard)					
Werkstoff-Code (Standard)					
Entspricht der STEFA-Referenz CD 17x23x3 NBR 1452					

Tabelle XXVI Vorzugsreihe / Abmessung, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N01	FKM 4V01	NBR N7LM	FKM VCBM
4	8	2	TRK000040				X	
5	9	2	TRK000050				X	X
5	10	2	TRK100050				X	X
6	10	2	TRK000060					X
6	15	4	TRK200060				X	X
7	14	2	TRK100070				X	X



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N01	FKM 4V01	NBR N7LM	FKM VCBM
8	12	3	TRK000080				X	
8	15	3	TRK200080				X	X
9	13	3	TRK000090				X	
9	16	3	TRK200090				X	
10	14	3	TRK000100				X	X
10	16	4	TRK500100	CD	X			
10	17	3	TRK100100				X	
10	19	3	TRK200100				X	
10	21	4	TRK300100				X	
10	26	4	TRK400100				X	
11	15	3	TRK000110				X	
12	16	3	TRK000120				X	
12	18	3	TRK100120				X	X
12	19	3	TRK200120				X	X
12	20	4	TRK300120	CD	X	X		
13	19	3	TRK000130	CD	X		X	
14	20	3	TRK000140				X	X
15	21	3	TRK000150				X	X
15	23	3	TRK100150				X	
16	22	3	TRK000160				X	X
16	24	3	TRK200160				X	
17	23	3	TRK000170	CD	X		X	
17	23,5	3,4	TRK200170				X	
17	25	3	TRK100170				X	
18	24	3	TRK000180				X	
18	24	4	TRK100180	CD	X			
19	26	4	TRK100190				X	
19	27	4	TRK000190				X	
20	26	3	TRK000200				X	X
20	26	4	TRK100200				X	
20	28	4	TRK200200				X	X
22	28	4	TRK000220				X	
22	30	4	TRK100220				X	X
24	32	4	TRK000240				X	
25	32	4	TRK000250				X	
25	33	4	TRK100250				X	

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N01	FKM 4V01	NBR N7LM	FKM VCBM
25	35	4	TRK200250				X	X
26	34	4	TRK000260				X	
28	35	4	TRK000280				X	
28	38	6,5	TRK200280	CD	X			
28	40	6,5	TRK300280	CD	X			
30	37	4	TRK000300				X	X
30	40	4	TRK100300				X	X
30	40	6,5	TRK300300	CD	X			
32	42	4	TRK000320				X	
32	45	6,5	TRK200320	CD	X			
33	40	3	TRK100330				X	
33	40	4	TRK000330				X	
35	41	4	TRK000350				X	X
35	42	4	TRK100350				X	
35	45	4	TRK200350				X	
38	48	4	TRK000380				X	
40	47	4	TRK000400				X	
40	50	4	TRK200400				X	
40	56	8,5	TRK400400	CD	X			
42	52	4	TRK000420				X	
45	52	4	TRK000450				X	
45	55	4	TRK100450				X	
45	62	8	TRKB00450	CD	X			
48	58	4	TRK000480	CD	X			
50	58	4	TRK000500				X	X
50	60	6	TRK100500				X	
50	62	5	TRK200500	CD	X			
50	68	8,5	TRK300500	CD	X			
55	63	5	TRK000550				X	
55	73	8,5	TRK100550	CD	X			
60	72	4	TRK000600				X	
70	78	5	TRK000700				X	X
75	95	7	TRK000750				X	
90	100	6	TRK000900				X	



■ Trelleborg Sealing Solutions Bauform TRG und STEFA Bauform BD

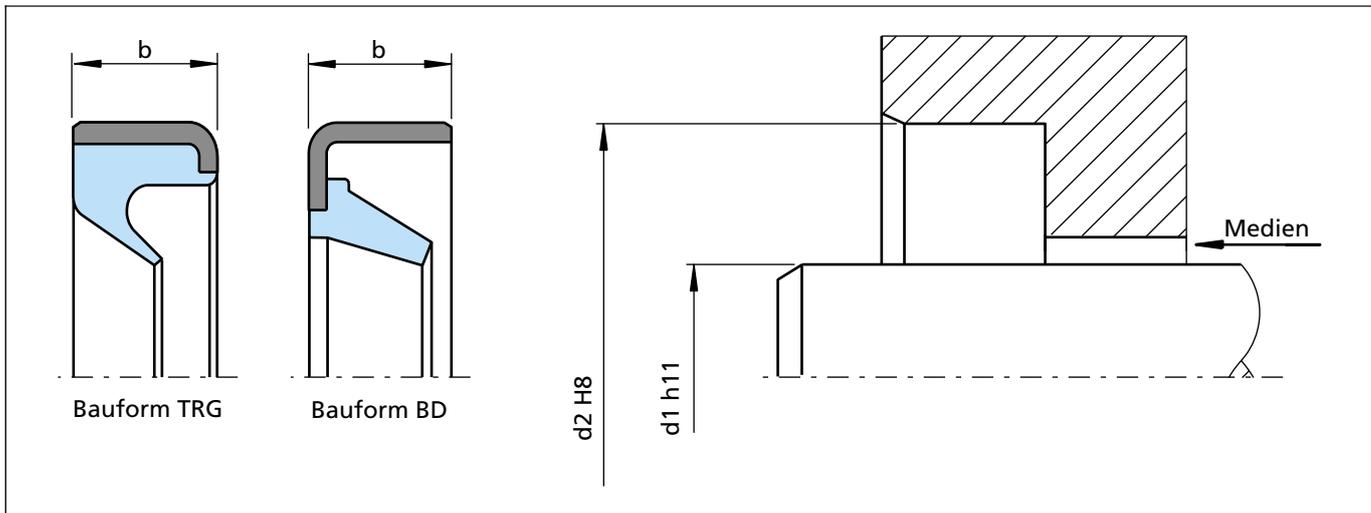


Bild 28 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Bei TSS Bauform TRG und STEFA Bauform BD handelt es sich um spezielle Radial-Wellendichtringe mit Metallmantel ohne federvorgespannte Dichtlippe. Für den Einsatz in stark verschmutzter Umgebung sind diese Bauformen nicht geeignet. Da das statische Dichtverhalten zwischen Gehäuse und Metallmanschette begrenzt ist, können dünnflüssige Medien "wandern". Bessere Ergebnisse werden erzielt, wenn die Dichtung am Außendurchmesser mit einer Epoxidharz-Beschichtung versehen wird. Diese Sonderbehandlung wird auf Anfrage vorgenommen.

Vorteile

- gute radiale Steifigkeit
- guter Presssitz verhindert Auspressen der Dichtung
- geringe Reibung und geringe Wärmeentwicklung
- besonders kompaktes Design
- geringes Losbrechmoment durch niedrige Radialkraft
- für Abstreiferanwendungen geeignet

Anwendungsbeispiele

- Rollenlager
- Werkzeugaufnahmen (z. B. Bohrmaschinen)
- Abdichtung viskoser Medien (z. B. Fett)
- Zusatz-Abstreifer (Wellenenden)
- Achsschenkellager

Technische Daten

Druck:	drucklos
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 10 m/s
Medien:	Mineralische und synthetische Basisfette

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle XXVII Werkstoffe

Standard-Werkstoff*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Gehäuseversteifungsring**
NBR (70 Shore A)	N7LM	-	Stahlblech
NBR (75 Shore A)	4N01	1452	
FKM (75 Shore A)	VCBM	-	Stahlblech
FKM (75 Shore A)	4V01	5466	

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring kann auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
TSS Bauform**

TSS Bauform: G
 Code: TRG
 Abmessungen: Wellendurchmesser 70 mm
 Außendurchmesser 78 mm
 Breite 5 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7LM

TSS Artikel-Nr.	TRG	0	00700	-	N7LM
Code					
Ausführung					
Wellen-Ø x 10					
Qualitätsmerkmal (Standard)					
Werkstoff-Code (Standard)					

**Bestellbeispiel Radial-Wellendichtring
STEFA Bauform**

STEFA Bauform: BD
 Code: TRG
 Abmessungen: Wellendurchmesser 70 mm
 Außendurchmesser 78 mm
 Breite 5 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N01

TSS Artikel-Nr.	TRG	0	00700	-	4N01
Code					
Ausführung					
Wellen-Ø x 10					
Qualitätsmerkmal (Standard)					
Werkstoff-Code (Standard)					
Entspricht der STEFA-Referenz BD 70x78x5 NBR 1452					

Tabelle XXVIII Vorzugsreihe / Abmessung, TSS Teil-Nummern

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N01	FKM 4V01	NBR N7LM	FKM VCBM
3	8	2	TRG000030				X	
4	8	2	TRG000040				X	X
5	9	2	TRG000050				X	
6	10	2	TRG000060				X	X
6	12	2	TRG100060				X	
7	11	2	TRG000070				X	X

Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



Radial-Wellendichtring

Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N01	FKM 4V01	NBR N7LM	FKM VCBM
8	14	2	TRG100080				X	
8	15	3	TRG200080				X	
9	13	3	TRG000090				X	
10	14	3	TRG000100				X	
10	15	3	TRG200100	BD	X			
10	16	4	TRG300100	BD	X	X		
10	17	3	TRG100100				X	
12	16	3	TRG000120				X	X
12	18	3	TRG100120				X	X
12	19	3	TRG200120				X	
14	22	3	TRG200140				X	
15	21	3	TRG000150				X	
15	23	3	TRG100150				X	
16	24	3	TRG200160				X	
17	23	3	TRG000170				X	
18	24	3	TRG000180				X	X
20	26	4	TRG100200				X	
20	28	4	TRG200200				X	X
21	29	4	TRG000210				X	
22	28	4	TRG000220				X	
24	32	4	TRG000240				X	
25	32	4	TRG000250	BD		X	X	X
25	32	5	TRG300250	BD	X			
25	33	4	TRG100250				X	
25	35	4	TRG200250				X	
27	40	10	TRG000270	BD	X			
28	35	6	TRG300280				X	
28	37	4	TRG100280				X	
30	37	4	TRG000300				X	
30	40	4	TRG100300				X	
32	42	4	TRG000320				X	
35	42	4	TRG000350				X	X
35	42	4,46	TRG300350	BD		X		
36	42	4	TRG000360				X	
37	47	4	TRG000370				X	
37	48	4	TRG100370				X	

Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.

Radial-Wellendichtring



Abmessung			TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
d ₁	d ₂	b		Bau- form	NBR 4N01	FKM 4V01	NBR N7LM	FKM VCBM
38	48	4	TRG000380				X	
38,1	47,1	6,4	TRG000381	BD	X			
39,69 (1,56")	52,48 (2,07")	4,80 (0,19")	TRG000396	BD	X			
40	47	4	TRG000400				X	
40	48	4	TRG100400				X	
40	50	4	TRG200400				X	
40	52	5	TRG300400				X	
40	62	4,76	TRG400400	BD	X			
42	52	4	TRG000420				X	
43	53	4	TRG000430				X	
44	54	5	TRG000440	BD	X			
45	52	4	TRG000450				X	
45	55	4	TRG100450				X	X
50	58	4	TRG000500				X	
52	68	6	TRG000520	BD	X			
55	63	5	TRG000550				X	X
61,6	74	5	TRG000616	BD	X			
67	75,5	4,3	TRG000670	BD	X			
70	78	5	TRG000700	BD	X		X	
77	85,5	4,8	TRG000770	BD	X			

Bei den in Klammern gesetzten Werten handelt es sich um Zollgrößen.



■ Kombination von Radial- und Axial-Wellendichtungen

Allgemeine Beschreibung

Radial-Wellendichtungen werden in zahlreichen Anwendungen zur Abdichtung rotierender Wellen gegen verschiedene Medien verwendet.

Eine häufige Ausfallursache bei Lippendichtungen ist die Zerstörung des Schmierfilmes mit Verschleißfolge aufgrund äußerer Einflüsse wie z. B. Schmutz, Staub, Feuchtigkeit usw. Durch die Verwendung von Wellendichtungen mit einer oder mehreren zusätzlichen Dichthilfen (Schutzlippen) werden - wenn auch nicht immer in ausreichendem Maße - Verbesserungen erreicht. Um den immer größer werdenden Anforderungen an Dichtheit - nicht zuletzt auch im Hinblick auf Umweltschutz - und lange Lebensdauer der Dichtung gerecht zu werden, ist der STEFA KOMBI-Ring eine einfache Lösung, die sich auch in kritischen Einbaufällen bei starken Verunreinigungen außerordentlich gut bewährt hat. Der KOMBI-Ring besteht aus einem GAMMA-Ring und einem Radial-Wellendichtring. Beim KOMBI-Ring dient der Radial-Dichtring als Anlauffläche für den mit Presspassung auf der Welle feststehenden GAMMA-Ring. Siehe Abbildungen 29 und 30.

Die Erfahrung vieler Jahre hat gezeigt, dass sich auch die Kombination eines V-Ringes mit einer der folgenden Standard-Dichtungen sehr gut eignet: TRC/BB; TRD/BC; TRB/DB, TRF/DC.

Der Radial-Wellendichtring sollte luftseitig **„Ohne Markierungen“** bestellt werden.

Radial-Wellendichtring + GAMMA-Ring

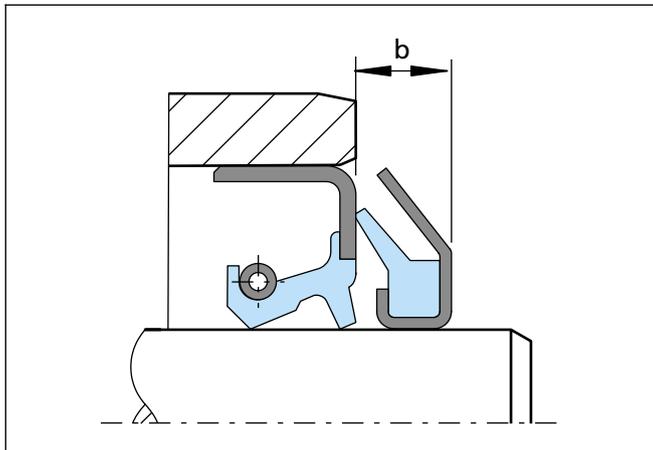


Bild 29 Am Wellenende angebrachter GAMMA-Ring

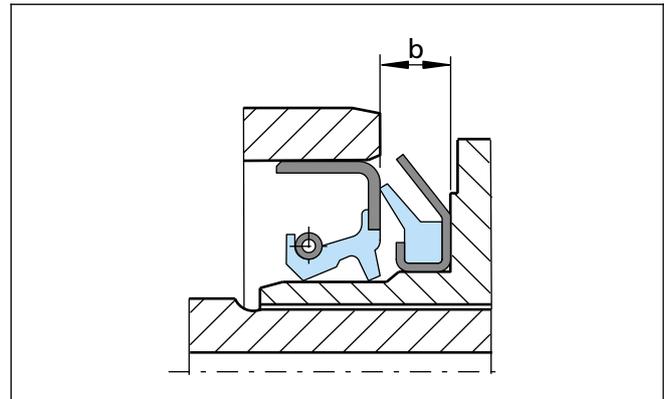


Bild 30 GAMMA-Ring montiert auf Laufhülse

Radial-Wellendichtring + V-Ring

Durch ihre Schleuderwirkung verhindert die rotierende Axial-Dichtung das Eindringen von Schmutzpartikeln und Wassertropfen und ergänzt somit wirkungsvoll die Dichtfunktion des Radial-Wellendichtringes.

Voraussetzung für diese Kombination ist allerdings, dass die Welle genügend Platz für den relativ breiten V-Ring bietet. (siehe Bild 31).

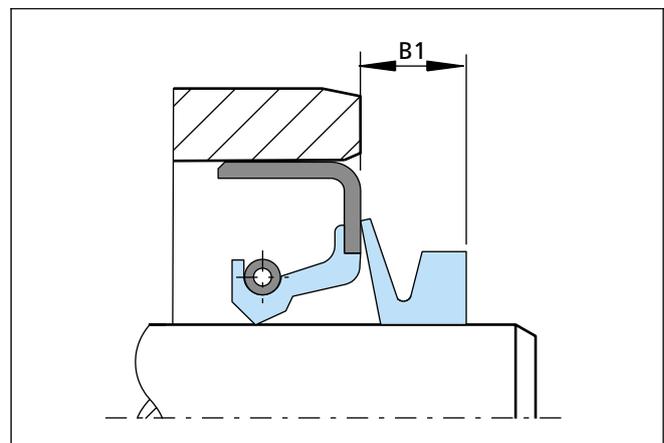


Bild 31 Am Wellenende angebrachter V-Ring

Gehäuse- und Wellenausführung

Die Radial-Wellendichtung ist nach den üblichen Einbauempfehlungen in das Gehäuse zu montieren. Sowohl V-Ring als auch GAMMA-Ring sind erst danach auf der Welle anzubringen. Die Welle ist um mindestens $B1$ (b) zu verlängern. Bei sehr hohen Umfangsgeschwindigkeiten sollte der V-Ring in radialer und axialer Richtung gestützt werden. Weitere Angaben hierzu finden Sie im entsprechenden Kapitel unseres Handbuchs.

Der GAMMA-Ring kann wie beschrieben angebracht werden. Allerdings muss in manchen Fällen die Wellenoberfläche leicht verändert werden, um Kratzspuren



während der Montage zu vermeiden, die sich negativ auf die Funktionsfähigkeit der Radial-Wellendichtung auswirken können. (Siehe Bilder 29 und 30). Weitere Angaben hierzu finden Sie im entsprechenden Kapitel unseres Handbuchs.

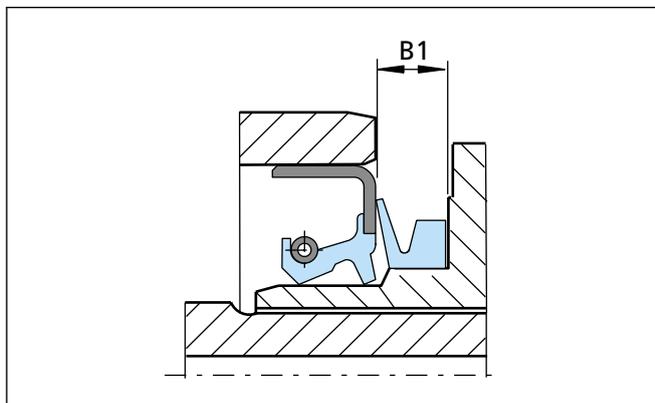


Bild 32 Ein auf einer Laufhülse montierter V-Ring, Bauform A

Die hier genannten Beispiele zeigen den V-Ring, Bauform A. Je nach verfügbarem Einbauraum und unter Berücksichtigung der jeweiligen Einsatzbedingungen kann aber auch jeder andere V-Ring-Typ verwendet werden.

Bei besonderen Anwendungsfällen, die Konstruktionsänderungen am Gehäuse erforderlich machen, ist auch der Einsatz von einem GAMMA-Ring der Bauform TRB (zusätzliche Labyrinthdichtung) möglich.



Radial-Wellendichtring

■ Produktbeschreibung

Für Anwendungen in stark verunreinigter Umgebung empfehlen wir die Kombination eines Radial-Wellendichtringes mit einem V-Ring oder einem GAMMA-Ring.

Die Gehäuse für Radial-Wellendichtring und GAMMA-Ring können mit unterschiedlichen Metallmänteln ausgestattet sein. Ebenso sind verschiedene Elastomere bei den Dichtelemente lieferbar. Siehe auch entsprechende Abschnitte.

Vorteile

- Längere Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit
- Guter IP-Schutz für Elektromotoren (VDE-Norm 0470-1)
- Guter Schutz gegen Wasserspritzer und Schweißfunken
- Einfache Handhabung
- Äußerst wirtschaftlicher Einsatz
- Abnehmender Reibungsverlust bei zunehmender Wellendrehzahl

Anwendungsbeispiele

Typische Anwendungsbereiche sind alle Anlagen, die in Umgebungen arbeiten, in denen Staub, Verunreinigungen und Flüssigkeitsspritzer vorkommen.

Einige Beispiele:

- Getriebemotoren
- Zapfen- und Zahnradgetriebe
- Lagergehäuse
- Motorsägen
- Nutzfahrzeuge
- Landwirtschaftliche Maschinen und Aggregate
- Radnaben
- Kardanwellen
- Pumpen
- Hydromotoren
- Werkzeugmaschinen
- Anlagen für die Stahlerzeugung
- Metallbearbeitungsmaschinen

Technische Daten

Druck:	siehe Radial-Wellendichtring
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 20 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.

Werkstoffe

Entnehmen Sie diese Angaben bitte den jeweiligen Kapiteln.

Bestellbeispiel

Bitte bestellen Sie die einzelnen Komponenten separat entsprechend den Angaben in den jeweiligen Kapiteln. Beachten Sie bitte, dass die Radial-Wellendichtringe "OHNE MARKIERUNG" zu bestellen sind.



■ Kombination von Radial-Wellendichtung

Allgemeine Beschreibung

Bei der kombinierten Radial-Wellendichtung handelt es sich um eine Systemdichtung, in die als zusätzlicher Schutz der radialen Dichtelemente eine Laufbuchse mit axialer Dichtlippe integriert ist. Sowohl die gummierte Laufbuchse als auch der Radial-Wellendichtring sind so ausgelegt, dass sie sowohl die Spezifikationen unserer Kunden als auch die Anforderungen der DIN 3760 (3761) erfüllen.

Dichtlippenkonstruktion

Langjährige Labor- und Praxisversuche haben zur Entwicklung dieser Dichtlippenkonstruktion, die auf dem neuesten Stand der Technik ist, geführt. Die Hauptdichtkante kann entweder fertiggeformt (bei Ausstattung mit TURBO-Rillen) oder zugeschnitten werden. Die Gesamtradialkraft der Dichtlippe ist dank des minimalen Lippenprofils und der Verwendung der kleinstmöglichen Zugfeder extrem niedrig. Diese Minimierung des Lippenprofils wurde vorgenommen, um den Verschleiß der Metallhülse, den Reibungsverlust sowie die damit zusammenhängende Wärmeentwicklung soweit wie möglich zu reduzieren.

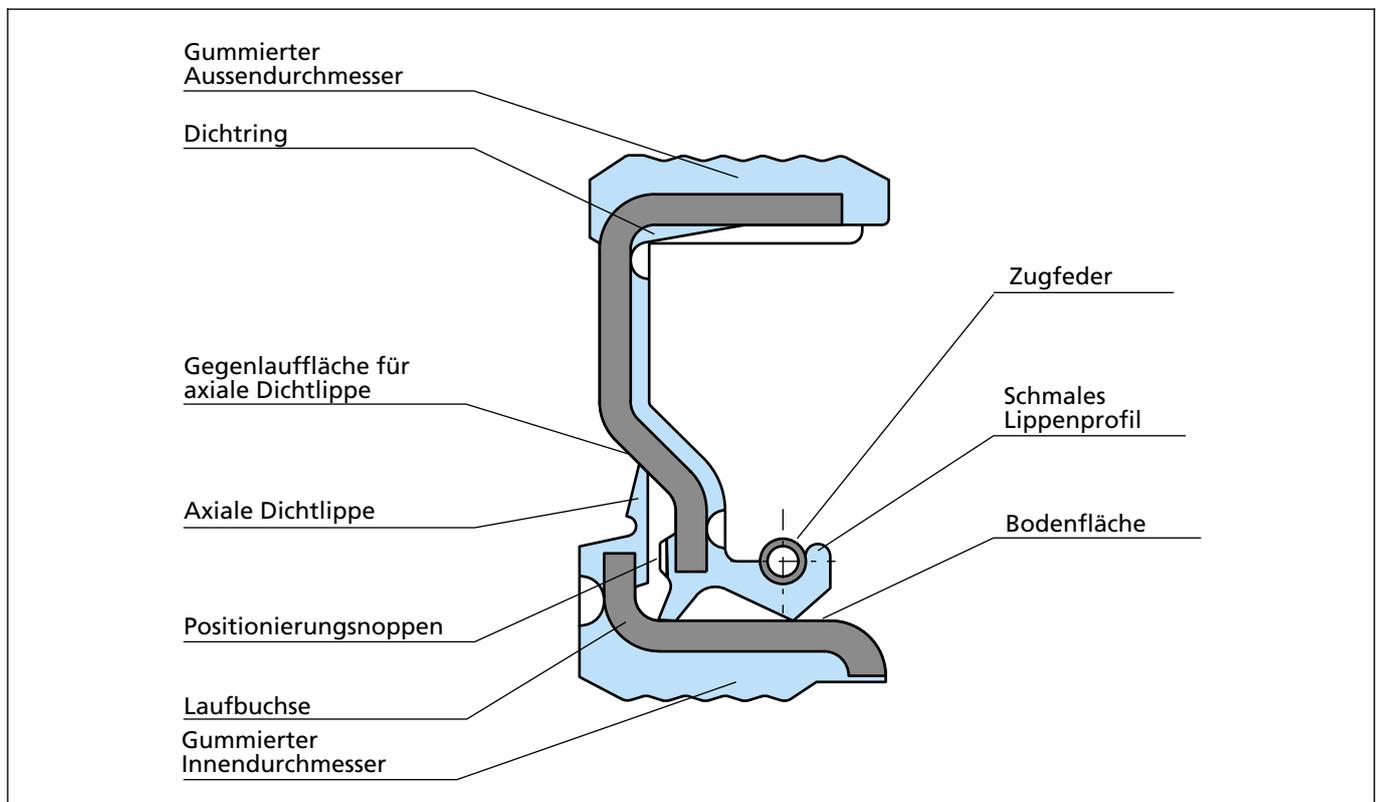


Bild 33 Aufbau der APJ-Dichtung



■ STEFA Standard-Bauform APJ

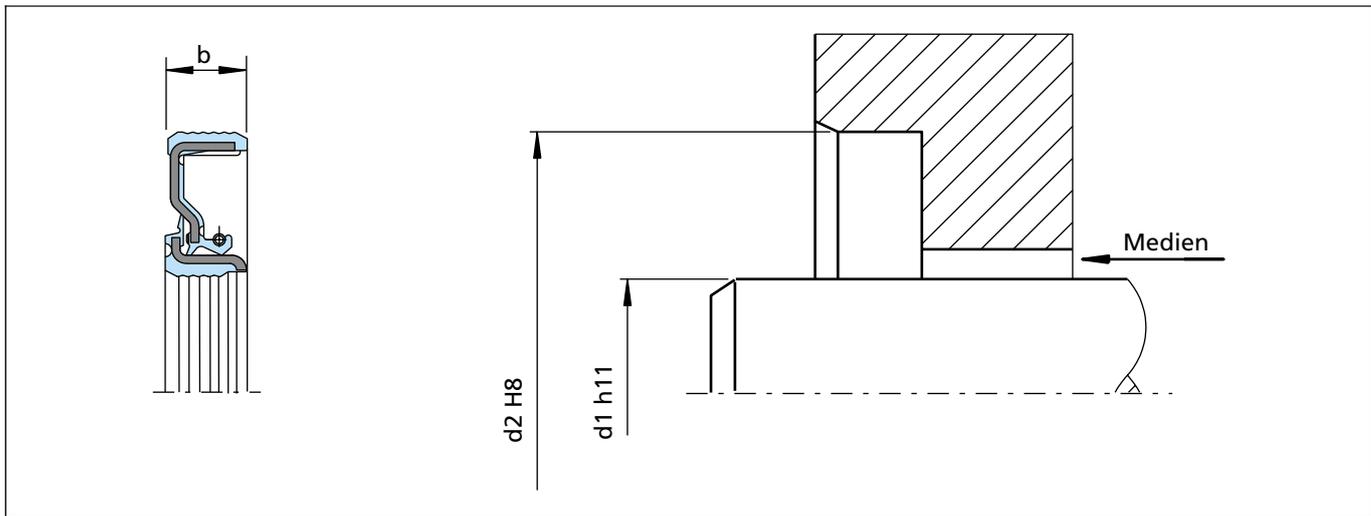


Bild 34 Einbauzeichnung

Produktbeschreibung

Bei der STEFA Standard-Bauform APJ handelt es sich um eine Dichtung mit einem vollständig gummierten Außendurchmesser. Der Außendurchmesser ist in zwei unterschiedlichen Ausführungen erhältlich: mit glattem oder gewelltem Außenmantel, beide passend für H8-Bohrungen.

Die APJ-Dichtung ist für den Einsatz in stark verschmutzter Umgebung geeignet.

Die Metall- und Gummitteile für Dichtung und Buchse können aus verschiedenen Werkstoffen bzw. Kautschuktypen gefertigt werden.

Vorteile

- gute statische Abdichtung
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Volumenzunahme
- kein Risiko von Reibkorrosion
- größere Oberflächenrauheit an der Bohrung zulässig
- keine zusätzliche Härten der Welle erforderlich
- kein Wellenschliff erforderlich
- neuartiges Lippendesign bewirkt geringen Leistungsverlust

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Waschmaschinen
- Industriemaschinen (z. B. Werkzeugmaschinen)
- Achsen für schwersten Einsatz

Technische Daten

Druck:	bis 0,05 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 10 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Öle (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle XXIX Werkstoffe

Standard-Werkstoff*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Standard Gehäuse- versteifungsring **	Standardfeder **
NBR (75 Shore A)	4N011	1452	Stahlblech	Federstahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466	Stahlblech	Rostfreier Stahl

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

Anmerkung: Bei diesen Dichtungen handelt es sich um kundenspezifische Ausführungen. Weitere Einzelheiten erhalten Sie bei Ihrer TSS-Niederlassung.



■ STEFA Bauformen 1B/APJ und 2B/APJ - Gehäuse nach DIN 3760-3761

Die Konstruktion dieser Radial-Wellendichtung entspricht den STEFA Bauformen 1B/CC und 2B/CC.

Die Buchse ist für alle Ausführungen gleich.

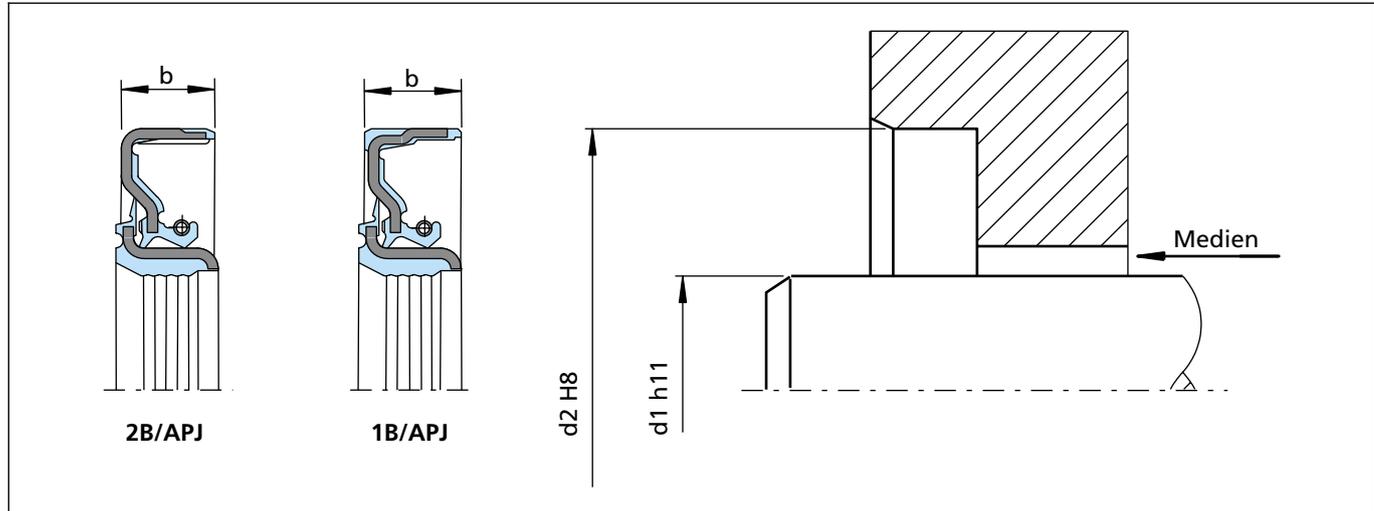


Bild 35 Einbauzeichnung

Produktbeschreibung

Bei den STEFA Bauformen 1B/APJ und 2B/APJ handelt es sich um Radial-Wellendichtungen mit teilgummiertem Außendurchmesser.

Bauform 1B/APJ eignet sich für alle Anwendungen in stark verschmutzter Umgebung und immer dann, wenn gute axiale Rückhaltekraft und gute Wärmeableitung gefordert sind. Bauform 2B/APJ empfiehlt sich für Aluminium- oder Weichmetallgehäuse, um ein zerkratzen der Bohrung zu vermeiden.

Vorteile

- gute statische Abdichtung
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Volumenzunahme
- größere Oberflächenrauheit an der Bohrung zulässig
- keine zusätzliche Behandlung der Welle erforderlich (Härten oder Schleifen)
- neuartiges Lippendesign bewirkt geringen Leistungsverlust
- gute Wärmeableitung nach außen
- rascher Service (kein Nachbearbeiten der Welle erforderlich)

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Industriemaschinen (z. B. Werkzeugmaschinen, Webmaschinen)
- Radnaben und Achsen für schwersten Einsatz

Technische Daten

Druck:	bis 0,05 MPa
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 10 m/s (je nach Werkstoff)
Medien:	Mineralische und synthetische Öle (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle XXX Werkstoffe

Standard-Werkstoff*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Standard Gehäuse- versteifungsring **	Standardfeder **
NBR (75 Shore A)	4N011	1452	Stahlblech	Federstahl
FKM (75 Shore A)	4V012	5466	Stahlblech	Rostfreier Stahl

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring und Feder können auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

Anmerkung: Bei diesen Dichtungen handelt es sich um kundenspezifische Ausführungen. Weitere Einzelheiten erhalten Sie bei Ihrer TSS-Niederlassung.



■ VERSCHLUSSKAPPE

Allgemeine Beschreibung

Verschlusskappen werden in Bohrungen an Wellenein- und -ausgängen eingesetzt. Ebenso können damit auch Serviceöffnungen zuverlässig verschlossen werden.

Standardmäßig werden die Verschlusskappen entsprechend den Bohrungstoleranzen nach DIN 3760 und ISO 6194/1 für Radial-Wellendichtringe ausgelegt.

Zwei verschiedene Arten von Verschlusskappen sind erhältlich. Sie werden in den folgenden Kapiteln beschrieben. Bauform YJ38 ist vollständig gummiert, während es sich bei Bauform YJ39 um eine "halb-halb"-Ausführung handelt.

■ Trelleborg Sealing Solutions Bauform YJ 38 und STEFA Bauform VK

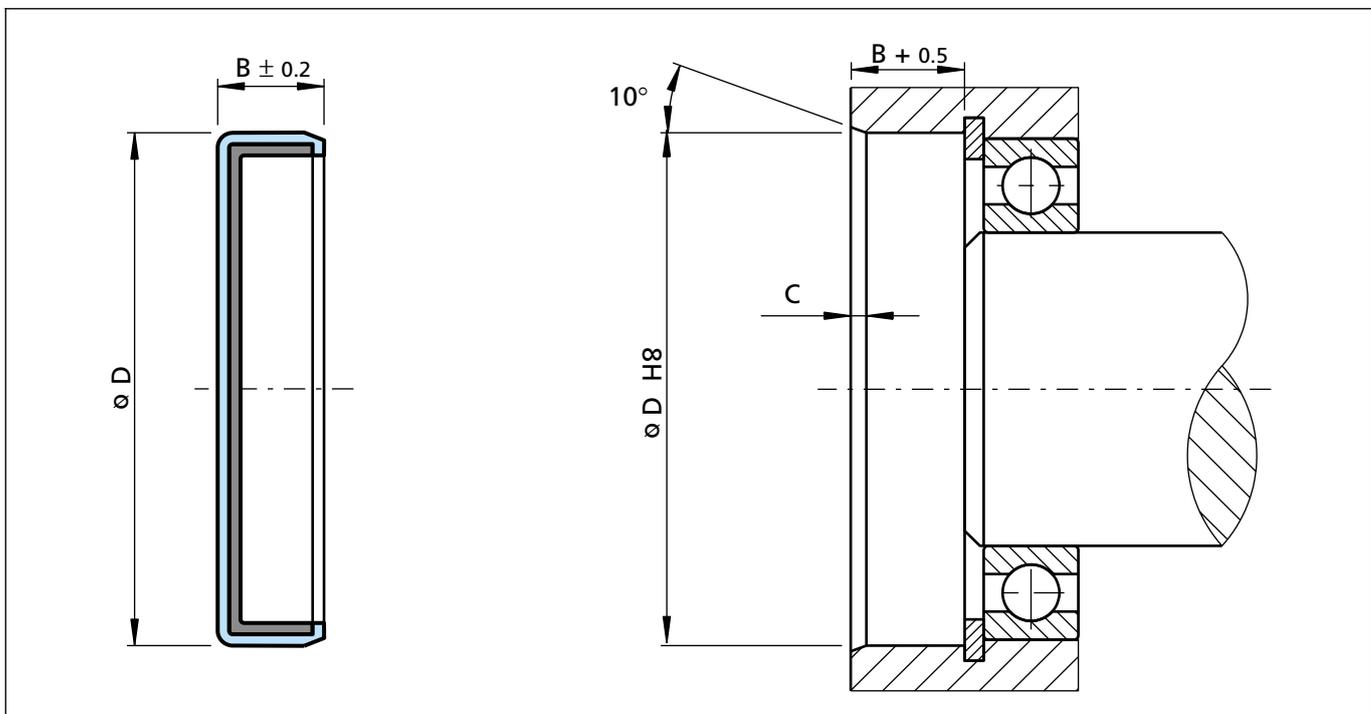


Bild 36 Einbauzeichnung

Vorteile

- gute statische Abdichtung
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Ausdehnung
- kein Risiko von Reibkorrosion
- wirksamer Schutz vor luftseitigem Schmutzeintritt
- größere Oberflächenrauheit an der Bohrung zulässig
- Montage in geteilte Gehäuse möglich

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Werkzeugmaschinen



Technische Daten

Druck: bis 0,05 MPa

Temperatur: -40°C bis +200°C
(je nach Werkstoff)

Medien: Mineralische und synthetische
Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.

Tabelle XXXI Werkstoffe

Standard-Werkstoff*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Standard Gehäuse- versteifungsring **
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech
NBR (75 Shore A)	4N01	1452	Stahlblech
FKM (75 Shore A)	VCBV	-	Stahlblech
FKM (75 Shore A)	4V01	5466	Stahlblech

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring kann auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

Bestellbeispiel Verschlusskappe

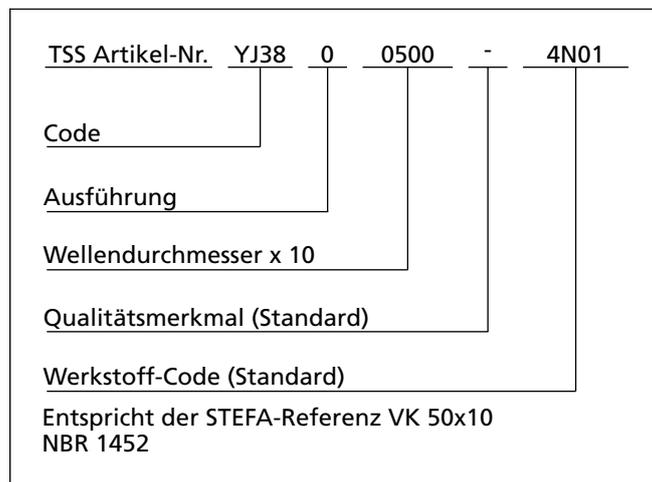
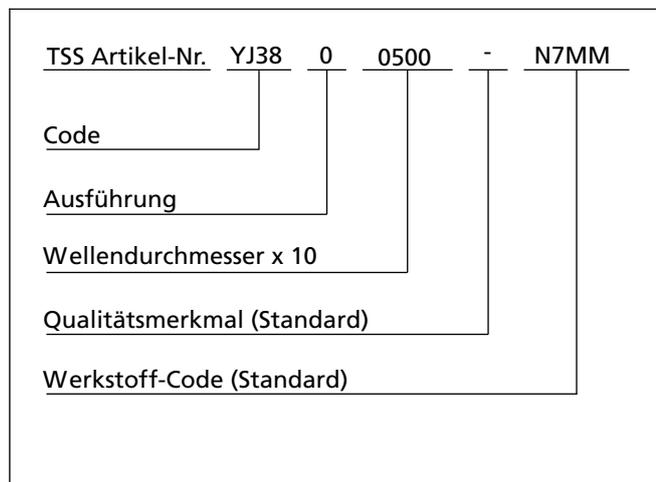
TSS Bauform

TSS Bauform: YJ
Code: YJ38
Abmessungen: Gehäusedurchmesser 50 mm
Breite 10 mm
Werkstoff: NBR
Werkstoff-Code: N7MM

Bestellbeispiel Verschlusskappe

STEFA Bauform

STEFA Bauform: VK
Code: YJ38
Abmessungen: Gehäusedurchmesser 50 mm
Breite 10 mm
Werkstoff: NBR 1452
Werkstoff-Code: 4N01





Verschlußkappe

Tabelle XXXII Vorzugsreihe / Abmessungen, TSS Teil-Nummern

Bohrungs-Ø D H8	Breite B	Einführ- schräge C	TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
				Bau- form	NBR 4N01	FKM 4V01	NBR N7MM	FKM VCBV
16	4	1,0	YJ3800160				X	
19	6	1,3	YJ3810190	VK	X		X	
20	4	1,0	YJ3800200	VK			X	
22	7	1,3	YJ3800220	VK	X		X	
25	7	1,3	YJ3800250				X	
26	6,5	1,3	YJ3800260	VK	X		X	
28	7	1,3	YJ3800280	VK	X	X	X	
28	9	1,5	YJ3810280				X	
30	6	1,3	YJ3810300	VK	X		X	
30	8	1,5	YJ3800300	VK	X		X	
32	5	1,0	YJ3820320	VK	X			
32	7	1,3	YJ3810320				X	
32	9,5	1,5	YJ3800320	VK	X		X	
35	8	1,5	YJ3800350	VK	X		X	
37	5	1,0	YJ3810370	VK	X			
37	10	1,8	YJ3800370	VK	X		X	
40	7	1,3	YJ3800400	VK	X		X	
42	7	1,3	YJ3810420				X	
42	9,5	1,5	YJ3800420	VK	X		X	
47	6,5	1,3	YJ3800470	VK	X	X	X	X
47	7	1,3	YJ3830470				X	
47	8	1,5	YJ3810470				X	
47	10	1,8	YJ3820470	VK	X	X	X	
50	10	1,8	YJ3800500	VK	X	X	X	
52	6,5	1,3	YJ3800520	VK	X		X	
52	10	1,8	YJ3810520	VK	X		X	
55	6	1,3	YJ3820550	VK	X			
55	9	1,5	YJ3800550				X	
55	10	1,8	YJ3810550	VK	X		X	
60	10	1,8	YJ3800600				X	
62	7	1,3	YJ3820620	VK	X			
62	8	1,5	YJ3800620	VK	X		X	X
65	10	1,8	YJ3800650	VK	X		X	
68	8	1,5	YJ3800680	VK	X		X	
70	10	1,8	YJ3800700	VK	X			
72	9	1,5	YJ3800720	VK	X	X	X	



Bohrungs-Ø D H8	Breite B	Einführ- schräge C	TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS	
				Bau- form	NBR 4N01	FKM 4V01	NBR N7MM	FKM VCBV
75	7	1,3	YJ3800750	VK	X		X	
75	10	1,8	YJ3810750				X	
75	12	2,0	YJ3820750	VK	X	X		
80	8	1,5	YJ3800800				X	
80	10	1,8	YJ3820800	VK	X			
80	12	2,0	YJ3830800	VK	X		X	
85	10	1,8	YJ3810850				X	
85	12	2,0	YJ3800850	VK	X		X	
90	8	1,5	YJ3800900	VK	X		X	
90	12	2,0	YJ3810900	VK	X		X	
95	10	1,8	YJ3800950	VK	X		X	
95	12	2,0	YJ3810950	VK	X			
100	10	1,8	YJ3811000	VK	X	X	X	
100	12	2,0	YJ3801000	VK	X	X	X	
110	8	1,5	YJ3811100				X	
110	12	2,0	YJ3801100	VK	X		X	
115	12	2,0	YJ3801150				X	
120	12	2,0	YJ3801200	VK	X		X	
125	12	2,0	YJ3801250	VK	X		X	
130	10	1,8	YJ3811300				X	
130	12	2,0	YJ3801300	VK	X		X	
140	15	2,0	YJ3801400	VK	X		X	
150	15	2,0	YJ3801500	VK	X		X	
160	15	2,0	YJ3801600	VK	X		X	
165	8	1,5	YJ3801650	VK		X		
168	11	1,8	YJ3801680				X	
168	12	2,0	YJ3811680	VK	X			
170	15	2,0	YJ3801700	VK	X		X	
180	12	2,0	YJ3801800	VK	X		X	
190	12	2,0	YJ3801900	VK	X		X	
200	13	2,0	YJ3802000	VK	X		X	
210	15	2,0	YJ3802100				X	
230	14	2,0	YJ3802300	VK	X		X	



■ Trelleborg Sealing Solutions Bauform YJ 39

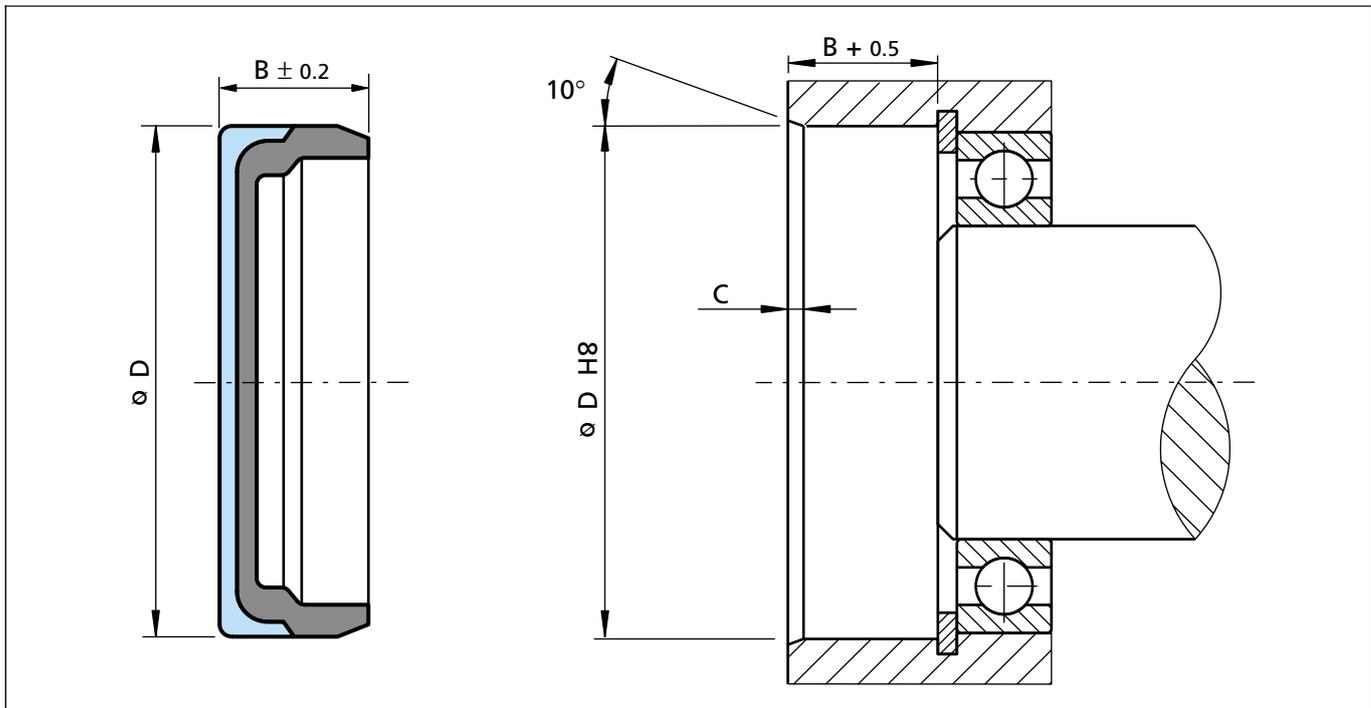


Bild 37 Einbauzeichnung

Vorteile

- gute statische Abdichtung und Steifigkeit (kein Pop-Out-Effekt)
- Ausgleich unterschiedlicher thermischer Ausdehnung
- kein Risiko von Reibkorrosion
- wirksamer Schutz vor luftseitigem Schmutzeintritt
- größere Oberflächenrauheit an der Bohrung zulässig
- Montage in geteilte Gehäuse möglich
- gute Wärmeableitung

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Werkzeugmaschinen

Technische Daten

- Druck: bis 0,5 MPa
- Temperatur: -40°C bis +200°C
(je nach Werkstoff)
- Medien: Mineralische und synthetische
Schmierstoffe (CLP, HLP, APGL etc.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle XXXIII Werkstoffe

Standard-Werkstoff*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Standard Gehäuse- versteifungsring **
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (FKM, ACM, EACM, EPDM, HNBR, VMQ) auf Anfrage.

** Versteifungsring kann auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen geliefert werden.

Bestellbeispiel Verschlusskappe

TSS Bauform

TSS Bauform: YJ
 Code: YJ39
 Abmessungen: Gehäusedurchmesser 52 mm
 Breite 6 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM

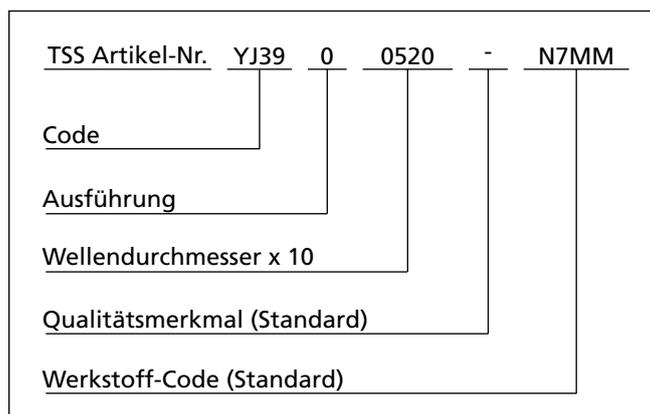
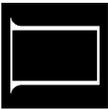


Tabelle XXXIV Vorzugsreihe / Abmessungen, TSS Teil-Nummern

Bohrungs-Ø D H8	Breite B	Einführschräge C	TSS Teil-Nr.	TSS
				NBR N7MM
22	7	1,3	YJ3900220	X
28	7	1,3	YJ3900280	X
35	7	1,3	YJ3900350	X
40	7	1,3	YJ3900400	X
42	7	1,3	YJ3900420	X
47	7	1,3	YJ3900470	X
52	6	1,3	YJ3900520	X
65	10	1,8	YJ3900650	X
72	9	1,5	YJ3900720	X
75	8	1,5	YJ3900750	X
80	8	1,5	YJ3900800	X
90	10	1,8	YJ3900900	X
100	10	1,8	YJ3901000	X
115	12	2,0	YJ3901150	X
140	15	2,0	YJ3901400	X
145	12	2,0	YJ3901450	X
210	15	2,0	YJ3902100	X



WELLENSCHUTZHÜLSE

Allgemeine Beschreibung

Die Wellenschutzhülse dient als Lauffläche für Radial-Wellendichtringe. Sie besteht aus einem dünnwandigen, zylindrischen Rohr mit einem Montageflansch (Bild 38). Der Flansch hat eine Sollbruchstelle und kann – falls hinderlich – abgetrennt werden.

Die Wellenschutzhülse hat eine Wandstärke von ca. 0,254 mm und eine drallfrei geschliffene Oberfläche. Sie ist ideal geeignet als Gegenlauffläche für Radial-Wellendichtringe.

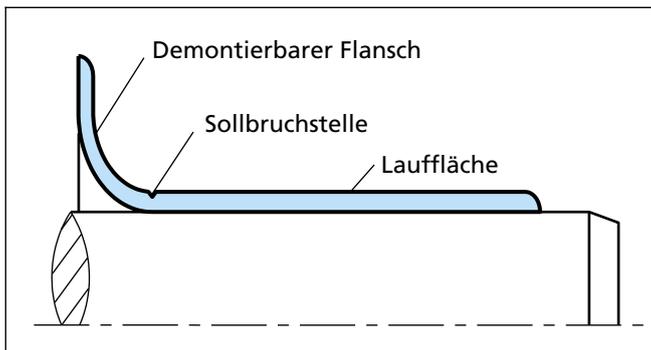


Bild 38 Aufbau der Wellenschutzhülse

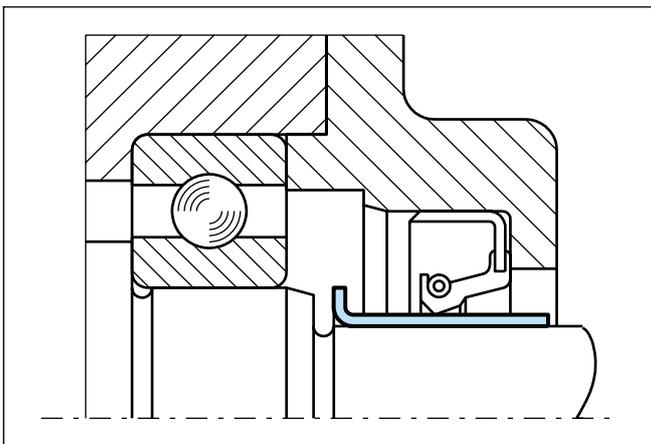


Bild 39 Lauffläche mit Wellenschutzhülse

Vorteile

- preiswerte Erneuerung eingelaufener Wellenoberflächen
- einfache und schnelle Montage durch mitgeliefertes Montagewerkzeug
- keine Änderung der Dichtungsabmessungen
- verschleißfeste Oberfläche für lange Lebensdauer
- sicherer Sitz durch Aufpressen

Anwendungsbeispiele

- Reparatur eingelaufener Wellenoberflächen
- Einsatz in Neuanlagen, um Reparaturen teurer Wellenoberflächen zu vermeiden

Technische Daten

Werkstoff: rostfreier Stahl 1.4301 (AISI 304)

Werkstoff-Code: 900V

Wandstärke: 0,254 mm

Oberfläche: drallfrei geschliffen
($R_a = 0,25 \dots 0,5 \mu\text{m}$)

Härte: 95 HRB



Montagehinweise

Die Wellenschutzhülse wird mit dem mitgelieferten Montagewerkzeug aufgezogen. Der hochgezogene Montageflansch und das mitgelieferte Werkzeug gewährleisten ein exaktes Aufziehen.

Dadurch wird ein Verkanten während der Montage und eine Beschädigung der Dichtfläche ausgeschlossen.

Vor der Montage sind folgende Punkte zu beachten:

- Staub, Schmutz, Rost etc. von der beschädigten Lauffläche entfernen
- tiefe Einlaufspuren mit Spachtelmasse, z.B. metallgefülltes Kunstharz, ausgleichen
- prüfen, ob Einführungsschräge vorhanden ist

Montagefolge

- Nenndurchmesser der Welle prüfen. Die Überdeckung zum Nennmaß der Welle ist bei der Hülse zu berücksichtigen.
- Wellenschutzhülse mit Montageflansch voran auf die Welle setzen.
- Montagewerkzeug überstülpen.
- Wellenschutzhülse durch Hammerschläge auf das Montagewerkzeug oder mit Hilfe einer Presse aufziehen.
- falls erforderlich, Montageflansch mit Seitenschneider bis zur Sollbruchstelle einschneiden und an der vorgezeichneten Linie abtrennen.
- zur Dichtungsmontage Wellenschutzhülse einfetten

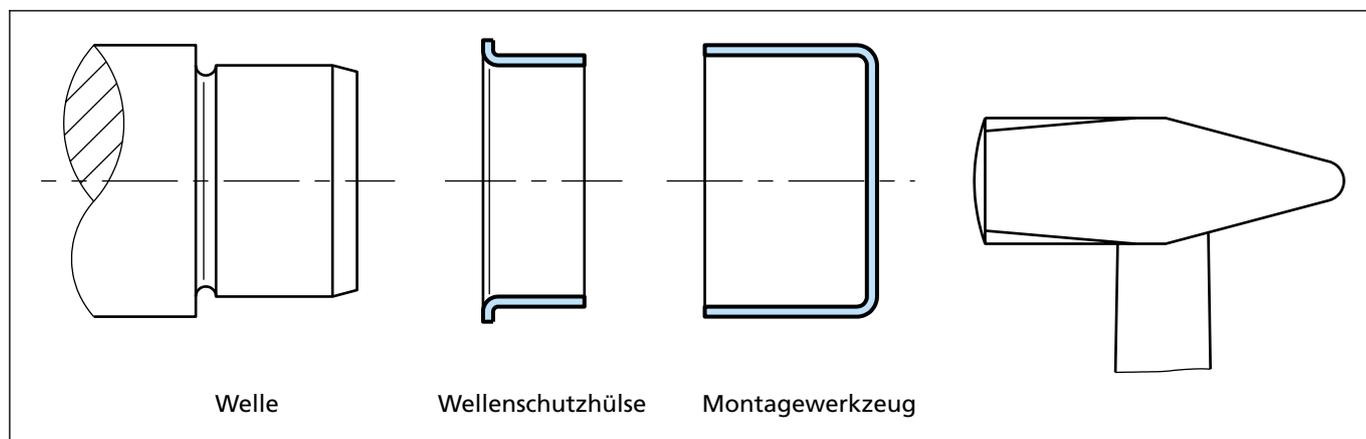
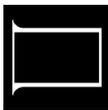


Bild 40 Ablauf der Montage



Wellenschutzhülse

Metrische Abmessungen

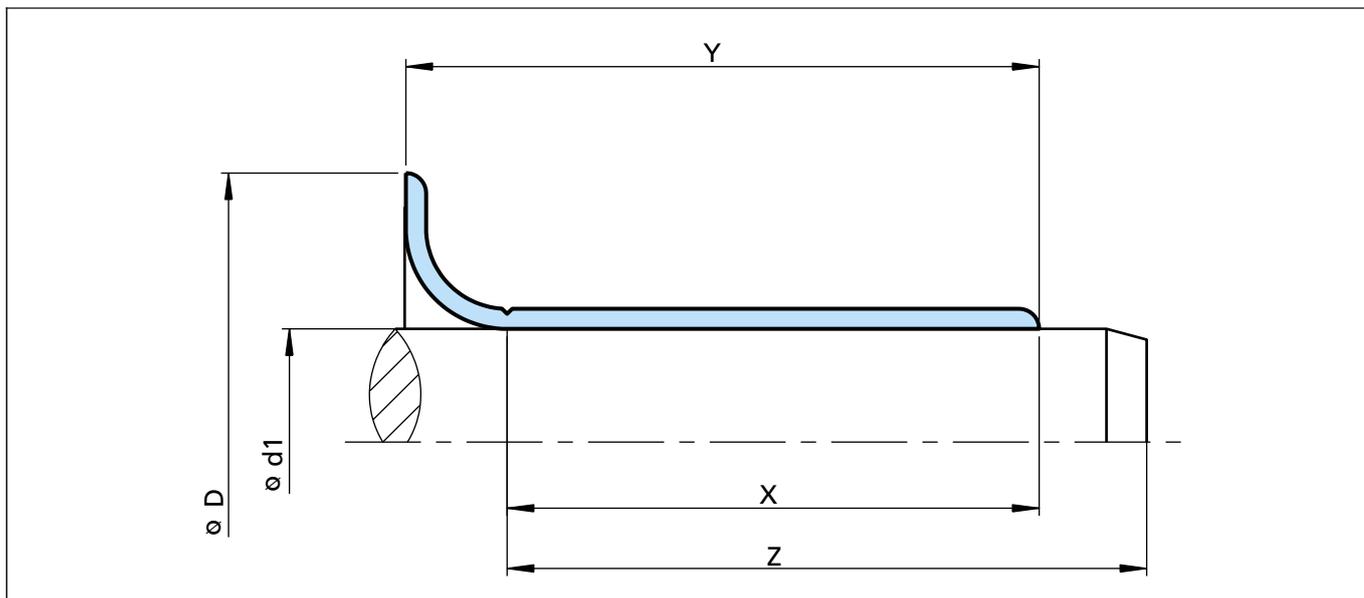
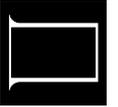


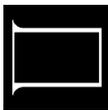
Bild 41 Einbauzeichnung

Tabelle XXXV Einbaumaße / TSS Teil-Nr.

Wellen-/Achsen-Ø metrische Abmessungen			Länge ohne Flansch	Gesamtlänge	Flansch-Ø	max. Montage- tiefe	TSS Artikel-Nr.
Nenn-Ø	Bereich						
d_1	min.	max.	$X \pm 0,8$	$Y \pm 0,8$	$D \pm 1,6$	Z	
12,0	11,93	12,07	6,0	8,4	20,0	12,0	TS0099049-900V
15,0	14,96	15,06	5,0	9,0	19,1	11,0	TS0099059-900V
17,0	16,94	17,04	8,0	11,0	22,2	51,0	TS0099068-900V
18,0	17,89	18,00	8,0	11,0	27,0	46,0	TS0099082-900V
20,0	19,94	20,04	8,0	11,0	23,6	51,0	TS0099078-900V
22,0	21,87	22,00	8,0	12,0	30,2	46,0	TS0099085-900V
25,0	24,94	25,04	8,0	11,0	33,0	51,0	TS0099098-900V
26,0	25,87	26,00	8,0	12,0	33,3	46,0	TS0099103-900V
28,0	27,94	28,04	9,5	12,7	34,9	71,0	TS0099111-900V
30,0	29,95	30,07	8,0	11,0	35,6	17,0	TS0099114-900V
32,0	31,93	32,08	8,0	11,1	38,0	18,0	TS0099128-900V
35,0	34,93	35,08	13,0	16,0	41,6	20,0	TS0099139-900V
36,0	35,84	36,00	13,0	17,0	42,9	25,0	TS0099146-900V
38,0	37,84	38,00	13,0	17,0	45,2	25,0	TS0099147-900V
40,0	39,93	40,08	13,0	16,0	47,0	26,0	TS0099157-900V
42,0	41,86	42,00	14,3	17,5	53,0	21,0	TS0099169-900V
45,0	44,93	45,09	14,0	17,0	53,0	21,0	TS0099177-900V
48,0	47,92	48,08	14,0	17,0	56,0	25,0	TS0099189-900V



Wellen-/Achsen-Ø metrische Abmessungen			Länge ohne Flansch	Gesamtlänge	Flansch-Ø	max. Montage- tiefe	TSS Artikel-Nr.
Nenn-Ø	Bereich						
d ₁	min.	max.	X ± 0,8	Y ± 0,8	D ± 1,6	Z	
50,0	49,91	50,06	14,0	17,0	57,0	25,0	TS0099196-900V
55,0	54,91	55,07	20,0	23,0	62,0	32,0	TS0099215-900V
60,0	59,92	60,07	20,0	23,0	70,7	35,0	TS0099235-900V
62,0	61,85	62,00	12,7	15,9	71,8	36,0	TS0099242-900V
65,0	64,92	65,07	20,0	23,0	72,4	35,0	TS0099254-900V
70,0	69,85	70,00	10,3	14,3	79,4	31,0	TS0099272-900V
70,0	69,93	70,08	20,0	24,0	79,4	32,0	TS0099276-900V
75,0	74,93	75,08	22,0	26,0	84,0	33,0	TS0099294-900V
80,0	79,81	80,01	19,1	22,5	89,9	35,0	TS0099313-900V
80,0	79,91	80,09	21,0	24,0	90,0	35,0	TS0099315-900V
85,0	84,78	85,00	21,0	25,0	94,0	35,0	TS0099333-900V
90,0	89,92	90,07	23,0	28,0	101,6	44,0	TS0099354-900V
95,0	94,92	95,07	21,0	24,0	102,2	44,0	TS0099369-900V
100,0	99,85	100,10	20,6	25,4	110,0	52,0	TS0099393-900V
105,0	104,90	105,11	20,0	23,0	113,5	35,0	TS0099413-900V
110,0	109,90	110,10	12,9	16,5	125,0	31,0	TS0099435-900V
115,0	114,88	115,09	20,6	23,8	127,0	32,0	TS0099452-900V
120,0	119,89	120,09	20,0	25,0	129,8	32,0	TS0099473-900V
125,0	124,89	125,10	26,0	32,0	137,2	37,0	TS0099492-900V
130,0	129,98	130,18	22,0	25,3	139,5	33,0	TS0099491-900V
135,0	134,79	135,00	20,5	25,4	149,2	32,0	TS0099533-900V
140,0	139,90	140,11	20,5	25,5	151,0	32,0	TS0099552-900V
150,0	149,75	150,00	26,0	30,0	159,0	34,0	TS0099595-900V
155,0	154,75	155,00	26,0	30,0	167,0	33,0	TS0099606-900V
160,0	159,97	160,23	25,4	31,8	177,8	46,0	TS0099630-900V
165,0	164,97	165,23	25,4	31,8	177,8	44,0	TS0099650-900V
170,0	169,75	170,00	31,8	38,0	182,6	55,0	TS0099640-900V
175,0	174,75	175,00	28,0	32,0	187,0	35,0	TS0099687-900V
180,0	179,76	180,00	33,0	38,0	190,5	45,0	TS0099721-900V
185,0	184,73	185,00	32,0	38,0	199,0	55,0	TS0099726-900V
200,0	199,87	200,13	34,5	38,1	212,7	44,0	TS0099787-900V



Wellenschutzhülse

■ Zollabmessungen

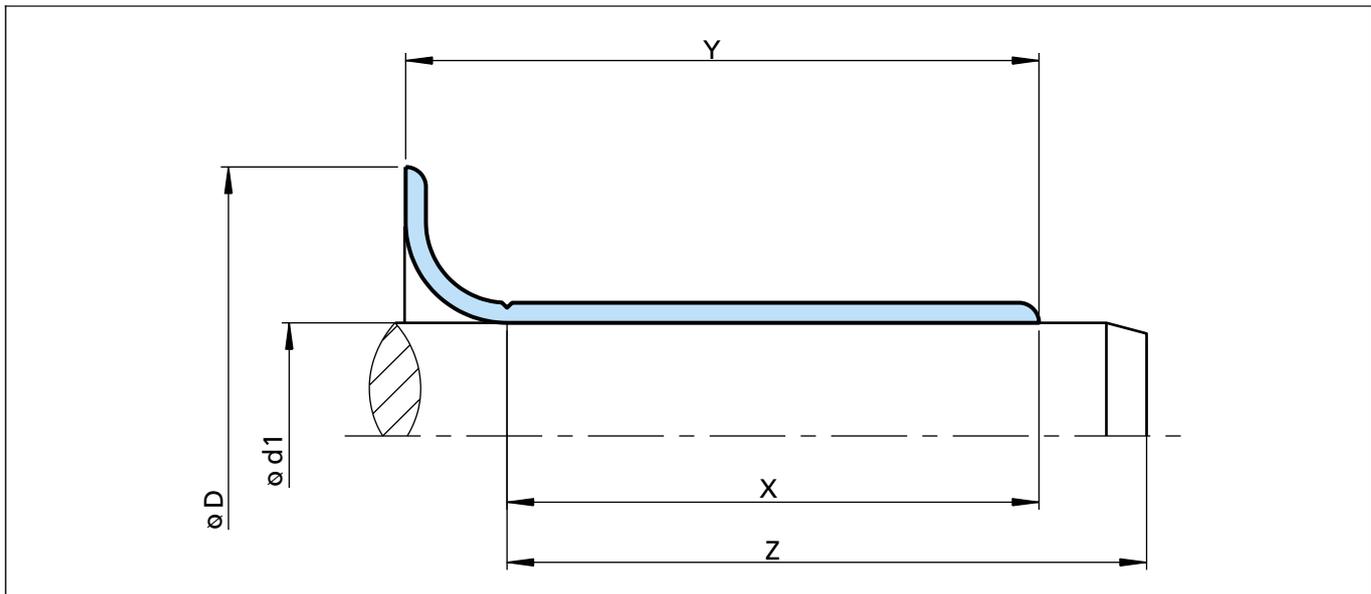
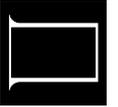


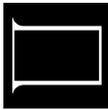
Bild 42 Einbauzeichnung

Tabelle XXXVI Einbaumaße in Zoll

Wellen-/Achsen-Ø Zollabmessungen			Länge ohne Flansch	Gesamtlänge	Flansch-Ø	max. Montage- tiefe	TSS Artikel-Nr.
Nenn-Ø	Bereich						
d ₁	min.	max.	X ± 0.031	Y ± 0.031	D ± 0.063	Z	
0.500	0.498	0.502	0.250	0.344	0.610	2.000	TS0099050-900V
0.563	0.560	0.566	0.250	0.391	0.750	1.831	TS0099056-900V
0.625	0.623	0.627	0.313	0.406	0.750	2.000	TS0099062-900V
0.750	0.748	0.752	0.313	0.438	0.945	2.000	TS0099076-900V
0.781	0.780	0.784	0.313	0.438	0.935	2.000	TS0099080-900V
0.859	0.857	0.861	0.250	0.373	1.155	2.000	TS0099086-900V
0.875	0.873	0.877	0.313	0.438	1.094	2.000	TS0099087-900V
0.969	0.966	0.970	0.313	0.438	1.130	2.000	TS0099094-900V
0.969	0.966	0.970	0.625	0.719	1.130	2.000	TS0099096-900V
1.000	0.998	1.002	0.313	0.438	1.219	2.000	TS0099100-900V
1.063	1.060	1.064	0.313	0.438	1.320	2.813	TS0099106-900V
1.125	1.123	1.127	0.313	0.438	1.500	0.688	TS0099112-900V
1.156	1.154	1.158	0.375	0.500	1.350	0.688	TS0099120-900V
1.188	1.185	1.190	0.313	0.438	1.400	0.688	TS0099118-900V
1.240	1.237	1.243	0.315	0.438	1.540	0.688	TS0099141-900V
1.250	1.247	1.253	0.313	0.438	1.500	0.688	TS0099125-900V
1.313	1.308	1.314	0.250	0.375	1.600	0.813	TS0099129-900V
1.313	1.310	1.316	0.500	0.625	1.594	1.813	TS0099131-900V



Wellen-/Achsen-Ø Zollabmessungen			Länge ohne Flansch	Gesamtlänge	Flansch-Ø	max. Montage- tiefe	TSS Artikel-Nr.
Nenn-Ø	Bereich						
d ₁	min.	max.	X ± 0.031	Y ± 0.031	D ± 0.063	Z	
1.375	1.371	1.377	0.313	0.438	1.638	0.813	TS0099133-900V
1.375	1.371	1.377	0.500	0.625	1.638	0.813	TS0099138-900V
1.438	1.432	1.438	0.563	0.688	1.690	1.016	TS0099143-900V
1.438	1.435	1.441	0.375	0.500	1.781	1.016	TS0099144-900V
1.500	1.497	1.503	0.563	0.688	1.781	1.016	TS0099149-900V
1.500	1.497	1.503	0.375	0.500	1.781	1.016	TS0099150-900V
1.563	1.559	1.565	0.563	0.688	1.859	1.016	TS0099156-900V
1.625	1.622	1.628	0.313	0.438	1.875	1.016	TS0099161-900V
1.625	1.623	1.628	0.563	0.688	1.875	0.813	TS0099162-900V
1.688	1.685	1.691	0.313	0.438	1.906	0.875	TS0099167-900V
1.688	1.684	1.690	0.563	0.688	1.906	0.875	TS0099168-900V
1.719	1.715	1.721	0.563	0.688	2.031	0.813	TS0099171-900V
1.750	1.747	1.753	0.375	0.500	2.055	0.813	TS0099172-900V
1.750	1.747	1.753	0.563	0.688	2.063	0.813	TS0099174-900V
1.750	1.747	1.753	0.750	0.875	2.063	0.813	TS0099175-900V
1.750	1.747	1.753	0.531	0.625	2.063	0.812	TS0099180-900V
1.781	1.778	1.784	0.664	0.800	2.125	1.125	TS0099179-900V
1.875	1.872	1.878	0.375	0.516	2.203	1.050	TS0099184-900V
1.875	1.872	1.878	0.563	0.688	2.203	1.000	TS0099187-900V
1.875	1.872	1.878	0.295	0.415	2.203	0.744	TS0099188-900V
1.875	1.872	1.878	0.175	0.295	2.203	0.744	TS0099190-900V
1.938	1.934	1.940	0.563	0.688	2.219	1.000	TS0099193-900V
1.969	1.965	1.971	0.551	0.688	2.244	0.984	TS0099196-900V
2.000	1.997	2.003	0.563	0.688	2.406	1.050	TS0099199-900V
2.000	1.997	2.003	0.875	1.000	2.406	1.000	TS0099200-900V
2.063	2.057	2.063	0.781	0.938	2.469	1.375	TS0099205-900V
2.125	2.123	2.128	0.500	0.750	2.422	1.281	TS0099210-900V
2.125	2.124	2.130	0.781	0.938	2.422	1.375	TS0099212-900V
2.188	2.186	2.192	0.781	0.938	2.500	1.313	TS0099218-900V
2.250	2.249	2.255	0.781	0.938	2.531	1.313	TS0099225-900V
2.250	2.249	2.255	0.313	0.438	2.531	1.313	TS0099227-900V
2.313	2.309	3.315	0.781	0.938	2.688	1.375	TS0099231-900V
2.375	2.369	2.375	0.781	0.938	2.750	1.375	TS0099236-900V
2.375	2.374	2.380	0.781	0.938	2.750	1.375	TS0099237-900V
2.375	2.372	2.378	0.594	0.750	2.750	1.375	TS0099238-900V
2.375	2.374	2.380	0.526	0.683	2.750	1.375	TS0099240-900V

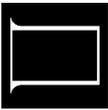


Wellenschutzhülse

Wellen-/Achsen-Ø Zollabmessungen			Länge ohne Flansch	Gesamtlänge	Flansch-Ø	max. Montage- tiefe	TSS Artikel-Nr.
Nenn-Ø	Bereich						
d ₁	min.	max.	X ± 0.031	Y ± 0.031	D ± 0.063	Z	
2.438	2.435	2.441	0.500	0.625	2.828	1.425	TS0099242-900V
2.438	2.434	2.440	0.781	0.938	2.828	1.375	TS0099243-900V
2.500	2.500	2.506	0.500	0.656	2.828	1.393	TS0099248-900V
2.500	2.500	2.506	0.781	0.938	2.820	1.375	TS0099250-900V
2.563	2.560	2.566	0.781	0.938	2.850	1.375	TS0099256-900V
2.625	2.622	2.628	0.500	0.625	3.047	1.375	TS0099260-900V
2.625	2.621	2.627	0.781	0.938	3.047	1.375	TS0099262-900V
2.625	2.621	2.627	0.781	0.906	3.047	1.562	TS0099264-900V
2.750	2.747	2.753	1.438	1.625	3.075	1.625	TS0099267-900V
2.750	2.750	2.756	1.125	1.250	3.125	1.313	TS0099269-900V
2.750	2.747	2.753	0.781	0.906	3.125	1.250	TS0099270-900V
2.750	2.750	2.756	0.406	0.563	3.125	1.250	TS0099272-900V
2.750	2.745	2.751	0.781	0.938	3.125	1.250	TS0099274-900V
2.750	2.750	2.756	0.781	0.938	3.125	1.250	TS0099275-900V
2.813	2.809	2.815	0.594	0.688	3.188	1.250	TS0099281-900V
2.875	2.873	2.879	0.781	0.938	3.219	1.250	TS0099287-900V
2.938	2.937	2.943	0.781	0.938	3.344	1.250	TS0099293-900V
3.000	2.997	3.003	0.813	0.938	3.240	1.375	TS0099296-900V
3.000	3.000	3.006	0.813	1.000	3.235	1.281	TS0099300-900V
3.000	3.000	3.006	0.625	0.813	3.345	1.063	TS0099303-900V
3.125	3.124	3.132	0.551	0.709	3.525	2.031	TS0099307-900V
3.125	3.120	3.126	0.688	0.813	3.531	2.000	TS0099311-900V
3.125	3.120	3.126	0.813	1.000	3.531	2.000	TS0099312-900V
3.250	3.247	3.253	0.813	1.000	3.594	1.375	TS0099322-900V
3.250	3.250	3.256	0.595	0.719	3.575	1.375	TS0099324-900V
3.250	3.250	3.256	0.813	1.000	3.585	1.375	TS0099325-900V
3.375	3.373	3.379	0.813	1.000	3.695	1.375	TS0099337-900V
3.375	3.373	3.379	0.375	0.500	3.688	1.410	TS0099338-900V
3.438	3.435	3.441	0.781	0.906	3.844	1.406	TS0099339-900V
3.500	3.500	3.506	0.313	0.500	3.825	1.347	TS0099347-900V
3.500	3.500	3.506	0.813	1.000	3.844	1.347	TS0099350-900V
3.563	3.560	3.566	0.813	1.000	3.900	1.750	TS0099356-900V
3.625	3.623	3.629	0.813	1.000	4.031	1.750	TS0099362-900V
3.625	3.623	3.629	0.500	0.625	4.025	1.750	TS0099363-900V
3.688	3.685	3.691	0.813	0.938	4.025	1.750	TS0099365-900V
3.688	3.684	3.690	0.313	0.438	3.830	0.875	TS0099368-900V



Wellen-/Achsen-Ø Zollabmessungen			Länge ohne Flansch	Gesamtlänge	Flansch-Ø	max. Montage- tiefe	TSS Artikel-Nr.
Nenn-Ø	Bereich						
d ₁	min.	max.	X ± 0.031	Y ± 0.031	D ± 0.063	Z	
3.750	3.750	3.756	0.344	0.500	4.025	1.750	TS0099367-900V
3.750	3.750	3.756	0.688	0.875	4.020	1.875	TS0099372-900V
3.750	3.746	3.752	0.563	0.688	4.025	1.750	TS0099376-900V
3.875	3.873	3.879	0.813	1.000	4.219	1.875	TS0099387-900V
4.000	3.398	4.006	0.600	0.725	4.375	2.050	TS0099395-900V
4.000	3.398	4.006	0.813	1.000	4.375	2.050	TS0099399-900V
4.000	3.398	4.006	0.650	0.775	4.375	1.375	TS0099400-900V
4.000	3.398	4.006	0.500	0.625	4.375	1.375	TS0099401-900V
4.125	4.122	4.130	0.813	1.000	4.420	1.375	TS0099412-900V
4.188	4.183	4.191	0.813	1.000	4.500	1.375	TS0099418-900V
4.234	4.226	4.234	0.781	0.906	4.610	1.438	TS0099423-900V
4.250	4.248	4.256	0.813	1.000	4.610	1.438	TS0099424-900V
4.328	4.327	4.335	0.509	0.650	4.921	1.250	TS0099435-900V
4.375	4.370	4.378	0.813	1.000	4.750	1.650	TS0099437-900V
4.406	4.401	4.409	0.748	0.886	4.750	1.063	TS0099438-900V
4.438	4.434	4.442	1.000	1.142	4.813	1.313	TS0099439-900V
4.500	4.496	4.504	0.813	1.000	4.900	1.250	TS0099450-900V
4.625	4.621	4.629	1.000	1.250	5.063	1.375	TS0099463-900V
4.625	4.621	4.628	0.438	0.625	4.875	1.375	TS0099465-900V
4.688	4.685	4.693	0.813	1.000	5.063	1.375	TS0099468-900V
4.750	4.746	4.754	0.500	0.750	5.000	1.500	TS0099475-900V
4.875	4.871	4.879	0.625	0.750	5.250	1.438	TS0099487-900V
5.125	5.117	5.125	0.866	0.996	5.493	1.280	TS0099491-900V
5.125	5.120	5.128	0.813	1.000	5.500	1.250	TS0099513-900V
5.250	5.246	5.254	0.813	1.000	5.560	1.250	TS0099525-900V
5.313	5.307	5.315	0.807	1.000	5.875	1.250	TS0099533-900V
5.375	5.371	5.379	0.813	1.000	5.875	1.250	TS0099537-900V
5.438	5.434	5.442	1.500	1.688	5.750	1.875	TS0099548-900V
5.500	5.498	5.506	0.813	1.000	5.938	1.250	TS0099549-900V
5.750	5.746	5.754	0.813	1.000	6.180	1.750	TS0099575-900V
6.000	5.995	6.003	1.000	1.250	6.375	1.750	TS0099599-900V
6.000	5.995	6.003	0.500	0.750	6.360	1.750	TS0099601-900V
6.063	6.058	6.068	1.024	1.181	6.375	1.299	TS0099605-900V
6.203	6.198	6.208	0.813	1.063	6.625	1.750	TS0099620-900V
6.250	6.245	6.255	1.031	1.250	6.625	1.750	TS0099625-900V
6.500	6.495	6.505	1.000	1.250	7.000	1.750	TS0099650-900V



Wellenschutzhülse

Wellen-/Achsen-Ø Zollabmessungen			Länge ohne Flansch	Gesamtlänge	Flansch-Ø	max. Montage- tiefe	TSS Artikel-Nr.
Nenn-Ø	Bereich						
d_1	min.	max.	$X \pm 0.031$	$Y \pm 0.031$	$D \pm 0.063$	Z	
6.688	6.683	6.693	1.250	1.496	7.188	2.175	TS0099640-900V
6.750	6.745	6.755	0.813	1.063	7.175	1.750	TS0099675-900V
7.000	6.995	7.005	1.000	1.250	7.475	1.688	TS0099700-900V
7.250	7.244	7.254	1.250	1.500	7.760	2.175	TS0099725-900V
7.500	7.495	7.505	0.813	1.000	7.875	1.250	TS0099750-900V
7.750	7.745	7.755	1.000	1.313	8.270	1.875	TS0099775-900V
7.875	7.869	7.879	1.359	1.500	8.375	1.750	TS0099787-900V
8.000	7.795	8.005	1.000	1.250	8.375	1.750	TS0099800-900V



■ KASSETTENDICHTUNG

■ Allgemeine Beschreibung

Die Kassettendichtung wurde entwickelt, um die immer höher werdenden Anforderungen bezüglich langer Lebensdauer, Funktionssicherheit, Umweltfreundlichkeit, einfacher Montage und hoher Wirtschaftlichkeit zu erfüllen.

Die Kassettendichtung vereint die Dichtfunktion, Dichtfläche und Schmutzschutz in einer geschlossenen Einheit. Es sind keine zusätzlichen Teile wie Wellenhülsen oder Schmutzdichtungen erforderlich.

Der Name STEFA steht für FORSHEDA-Qualität.

■ STEFA System 500

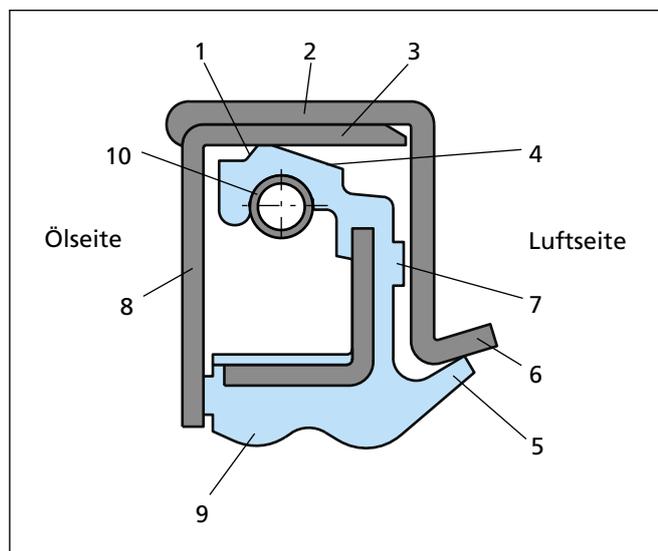


Bild 43 System 500

System 500, wurde für Radnaben von Schwerlast-Nutzfahrzeuge entwickelt.

Das innere Teil des STEFA Systems 500 sitzt fest auf der Welle. Das äußere Teil, mit Presspassung in die Radnabe montiert, rotiert mit der Nabe um das innere Teil und bildet damit eine völlig geschlossene Dichtung. Schmutz und Wasser, die beiden größten Störfaktoren bei Nabendichtungen, können nicht eindringen. Die Schmierung der Dichtlippe ist zuverlässig gewährleistet. Die Reibung bleibt gering, und die Lebensdauer der Dichtung verlängert sich entsprechend.

Die Hauptmerkmale der Kassettendichtung System 500 sind:

- Der Dichtkörper (1) rotiert nicht. Dadurch wird die Radialkraft von den Umdrehungszahlen unabhängig und bleibt stets gleich.
- Der direkte Kontakt der Dichtfläche (2) mit der Radnabe bedeutet sehr gute Wärmeabfuhr.
- Die Oberflächenstruktur der Lauffläche (3) ist nach mehreren tausenden Teststunden ausgewählt worden. Die Lage der Dichtlippe garantiert eine zuverlässige Schmierung.
- Die Dichtlippe(4) ist normalerweise mit dem drehrichtungs-unabhängigen TURBO-System versehen. (s. Seite 134)
- Integrierte vorgeschmierte Schmutzschutzfunktionen (5).
- Das nach außen stehende kegelförmige Metallteil (6) weist größere Partikel mit Hilfe der Zentrifugalkraft ab.
- Die Schutzlippe (5) dichtet gegen Spritzwasser und kleinere Schmutzpartikel ab.
- Distanznoppen (7) fixieren automatisch den Dichtungskörper in seiner richtigen Position.
- Der Zwischenraum zwischen den Distanznoppen (7) und deren Größe sind so dimensioniert, dass die Dichtlippe eine gute Schmierung erhält.
- Der Deckel (8) schützt die Dichtlippe auch gegen direktes, von Kegelrollenlagern verursachtes Spritzöl.

Die kräftigen Rillen (9) des Dichtungskörpers erzeugen:

- einen festen Sitz der Dichtung auf der Welle
- ein leichtes Aufgleiten beim Einbau
- eine sichere statische Dichtung, auch wenn eine Rille auf einer Unebenheit der Welle sitzt
- Die Druckfeder (10) erhält die Radialkraft aufrecht. Die vom Dichtelement erzeugte Anfangskraft kann sich in Anwendungsfällen, bei denen Wärme, mechanische Belastungen oder chemische Prozesse auf das Kautschukmaterial einwirken, durch daraus resultierende Werkstoffalterung verringern.
- Für Anwendungen im Einsatz in schwerem Gelände (z.B. Off-Road), kann das System 500 mit einer zusätzlichen speziell entwickelten, HRV- Schutzlippe ausgestattet werden.
- Sollte der Platz es nicht erlauben eine HRV- Schutzlippe zu verwenden, so kann das System 500 HD, eine modifizierte Form des System 500, verwendet werden. Diese ist mit einer zusätzlichen Staublippe im Gehäuse ausgestattet. Durch die unveränderten Abmaße ist es in den gleichen Größen erhältlich.



Kassettendichtung

■ STEFA System 3000

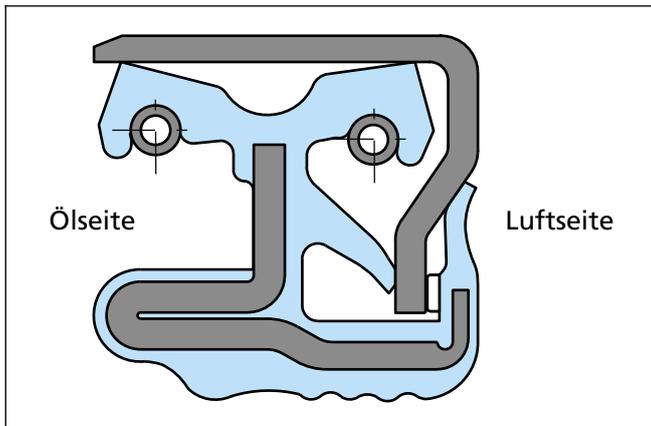


Bild 44 System 3000

Das STEFA System 3000 wurde speziell für Radnaben in Baumaschinen im schweren Einsatz, z. B. für Reisfelder, entwickelt. Diese Konstruktion bietet nicht nur eine beträchtlich verbesserte, sondern auch eine wesentlich länger anhaltende Wasser-, Schmutz- und Staubabdichtungsfunktion. In seiner Fähigkeit, Mittigkeitsabweichungen, Überdrücken und Wellenversatz standzuhalten, ist das STEFA System 3000 mit Radial-Wellendichtungen vergleichbar.

Das STEFA System 3000, eine Weiterentwicklung des Systems 500, verfügt über zwei Dichtlippen mit Druckfedern für eine optimale Dichtwirkung sowie über eine zusätzliche Schutzlippen. Versuche unter extremen Schmutzbedingungen haben gezeigt, dass sich die Lebensdauer im Vergleich zu anderen Systemdichtungen verdoppelt.

■ STEFA System 5000

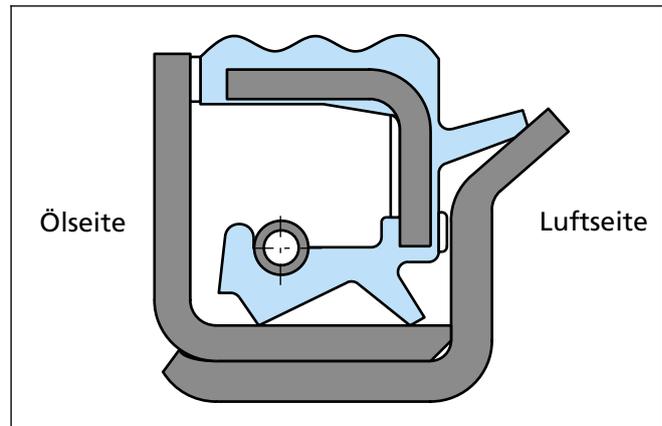


Bild 45 System 5000

Wie bei den Systemen 500 und 3000 handelt es sich auch hier um eine völlig geschlossene Dichtung. System 5000 wurde jedoch für rotierende Wellen konstruiert. Das STEFA System 5000 hat dieselben charakteristischen Merkmale, jedoch mit umgedrehter Dichtlippe, d. h. der Dichtungskörper wird in der stillstehenden Bohrung fixiert, und das Metallgehäuse dreht sich mit der Welle.

Das STEFA System 5000 wird eingesetzt, um Ölaustritt an Lagergehäusen zu verhindern, z. B. am Ritzellager einer LKW-Hinterachse. Dort soll gleichzeitig das Eindringen von Straßenschmutz, Salz und Spritzwasser verhindert werden.

Die Konstruktion ist kompakt. Die benötigte Lauffläche und die Schmutzabdichtungsfunktion sind integriert. Die Schmutzabdichtung besteht aus zwei Gummilippen, von denen eine axial, und die andere radial wirkt. Der Zwischenraum ist mit Fett gefüllt. Das drehende Metallteil wirkt wegen der auftretenden Fliehkräfte als Schleuderscheibe und Abweiser.

TURBO- Oberflächenstruktur- Hydrodynamische Dichthilfen

TURBO ist die TSS-Bezeichnung für eine Reihe von hydrodynamischen Dichthilfen, die die Dichtfunktion verstärken. Die hydrodynamischen Dichthilfen befinden sich in Form von Drallrippen oder anderen geometrischen Figuren auf der Luftseite der Dichtlippe. Optimale Betriebsverhältnisse liegen vor, wenn zwischen der Dichtlippe des Dichtringes und der Lauffläche auf der Welle Flüssigkeitsschmierung herrscht, d. h., die Dichtlippe die Lauffläche nicht berührt.

Diese Bedingungen werden von der TURBO- Oberflächenstruktur, die eine Drallförderwirkung erzeugt, unterstützt. Diese Drallförderwirkung beginnt bereits bei relativ geringer Drehzahl. Man versteht darunter die Fähigkeit der Dichtlippe, das abzudichtende Medium von der Luftseite zur Mediumseite zu fördern.



Zur Vermeidung von Leckage bei Stillstand oder geringen Drehzahlen verfügt die TURBO- Oberflächenstruktur über eine statische Dichtkante, über die ein ständiger Kontakt mit der Welle sichergestellt wird. Der Reibungsverlust bei Dichtungen mit TURBO- Oberflächenstruktur ist bedeutend niedriger im Vergleich zu Dichtungen ohne hydrodynamische Dichthilfen. Bei geringeren Reibungswerten sind auch höhere Drehzahlen zulässig. Außerdem verlängert sich die Lebensdauer.

Die TURBO- Oberflächenstrukturen sind in 3 Versionen erhältlich. Drehrichtungsunabhängig, einfachwirkend für Linkslauf und einfachwirkend für Rechtslauf. Die Standardversionen sind drehrichtungsunabhängig, da bei den meisten Anwendungen für Radnaben und Wellen eine wechselnde Bewegung gefordert ist.

Sollte in einer Anwendung nur eine Drehrichtung gefordert sein, so kann die entsprechende TURBO- Oberflächenstruktur für Links- oder Rechtslauf gewählt werden. Die Laufrichtung wird immer von der Luftseite aus definiert.

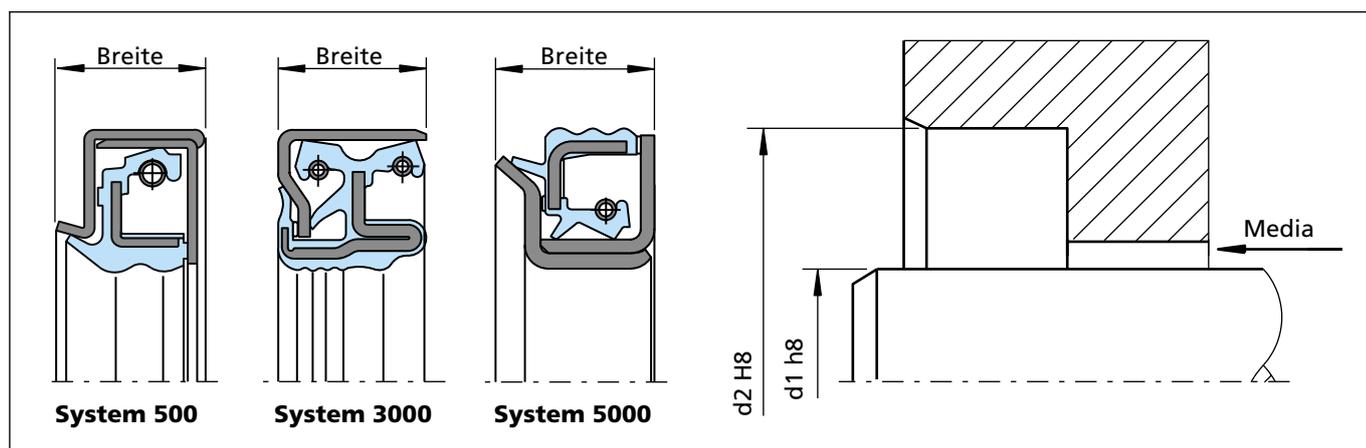


Bild 46 Einbauzeichnung

Tabelle XXXVII Standardabmessungen

Innendurchmesser d_1	Außendurchmesser d_2	Breite	System 500 (TC 5)			System 3000 (TC 3)			System 5000 (TC 0)		
			NBR	HNBR	FKM	NBR	HNBR	FKM	NBR	HNBR	FKM
85	140	17							X	X	X
90	130	17	X	X	X						
100	130	17	X	X							
100	140	17	X	X	X						
110	140	17	X	X	X						
111	146	17	X	X	X						
120	160	17	X	X	X						
125	160	17	X	X	X						
128	164	17	X	X	X						
130	160	17	X	X	X	X	X	X			
130	170	17	X	X	X						
135	165	17	X	X	X						
140	170	17	X	X	X						
143,3	190,5	16	X	X							
145	175	17	X	X	X						
149,9	176	16	X	X							
150	180	17				X	X	X			
155	190	17	X	X	X						



Kassettendichtung

Innendurchmesser d ₁	Außendurchmesser d ₂	Breite	System 500 (TC 5)			System 3000 (TC 3)			System 5000 (TC 0)		
			NBR	HNBR	FKM	NBR	HNBR	FKM	NBR	HNBR	FKM
160	196	17	X	X							
178	205	17	X	X	X						
187	230	17	X	X	X						
190	230	17	X	X	X						
320	360	19	X	X							

Tabelle XXXVIII Werkstoffe

Standardwerkstoff*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Standard- Metallgehäuse	Standardfeder
NBR (75 Shore A)	4N063	1452	Stahlblech	Federstahl
HNBR (75 Shore A)	4H063	1614		
FKM (75 Shore A)	4V063	5466	Stahlblech	Federstahl

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (ACM, EACM, VMQ) auf Anfrage.

Bestellbeispiel

Aufgrund der Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten (zusätzliche HRV-Schmutzdichtung + Beschichtung) kann hier kein allgemeingültiges Bestellbeispiel angegeben werden. Bitte setzen Sie sich deshalb für Bestellungen von Kassettendichtungen mit Ihrer TSS-Niederlassung in Verbindung.



■ Werkstoffe

Metallgehäuse

Die Gehäuse werden normalerweise aus kaltgewalzten Stahlplatten EN 10 130 - Fe P04 gestanzt. Die hohen Anforderungen an die Metallgehäuse (hohe Oberflächenqualität, Riefenfreiheit etc.) machen spezielle Produktionswerkzeuge erforderlich.

Druckfeder

Für die Feder wird im allgemeinen Federstahl SS14 1774 - DIN 17223 - verwendet. Wenn Korrosionsbeständigkeit erforderlich ist, kann die Feder auch aus rostfreiem Stahl SS 14 2331 - DIN 1.4301 gefertigt werden.

Dichtelement

Der Werkstoff der Dichtung muss auf die Funktionsweise der Dichtung und auf die Umgebungsbedingungen abgestimmt werden.

Einige umgebungsbedingte Anforderungen an den Werkstoff sind:

- gute chemische Beständigkeit
- gute Wärme- und Kältebeständigkeit
- gute Ozon- und Wetterbeständigkeit

Zu den funktionsbedingten Anforderungen gehören:

- hohe Abriebfestigkeit
- geringe Reibung
- geringe Druckverformung
- gute Elastizität

Aus Kostengründen ist außerdem eine gute Verarbeitbarkeit wünschenswert.

Es gibt keinen Werkstoff, der alle diese Anforderungen erfüllen kann. Deshalb muss bei der Werkstoffauswahl ein Kompromiss gefunden werden, der zwischen der Wertigkeit der einzelnen einwirkenden Faktoren abwägt.

FORSHEDA ist es jedoch gelungen, ein Nitrilkautschuk-Compound (NBR) zu entwickeln, das wegen seiner guten "Allround-Eigenschaften" für die meisten Einsatzfälle verwendet werden kann.

Die üblicherweise für das Dichtelement verwendeten Werkstoffe sind:

Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR), hydrierter Nitril-Butadien-Kautschuk (HNBR) und Fluor-Kautschuk (FKM).

Die zusätzliche Schmutzdichtung wird normalerweise aus Nitril-Butadien-Kautschuk gefertigt.

Nitrilkautschuk ist der Basiswerkstoff für Kassettendichtungen, da er die Anforderungen der meisten Standardanwendungen an eine allgemeine Öl- und

Fettbeständigkeit erfüllt. Wenn die Temperaturen nicht extrem hoch sind, ist dieser Werkstoff in funktionstechnischer und kostenrelevanter Hinsicht die beste Lösung.

Nitril kann in nicht-aggressiven Ölen bis zu +125°C verwendet werden. Bei Langzeiteinsätzen oder in aggressiven Ölen ist die Betriebstemperatur jedoch auf +80°C zu reduzieren.

Nitril verfügt bereits von Haus aus über gute mechanische Eigenschaften, jedoch wurde der für Kassettendichtungen verwendete Werkstoff noch weiter optimiert, um beste Wärmebeständigkeit und Abriebfestigkeit zu erreichen

Hydrierter Nitril-Butadien-Kautschuk ist eine Weiterentwicklung von NBR, bei dem die chemischen Doppelbindungen in den Polymermolekülen mit Wasserstoff gesättigt sind. Während die Doppelbindungen des NBR-Werkstoffes wärme- und ozonempfindlich sind, wird mit HNBR eine wesentlich höhere Wärme-, Ozon- und Wetterbeständigkeit erreicht. Allgemein liegt die maximale Betriebstemperatur in nicht-aggressiven Medien bei +150°C. Sie ist jedoch bei Langzeiteinsätzen auf +120°C herabzusetzen.

Da das HNBR für Kassettendichtungen vollständig gesättigt ist, eignet es sich hervorragend für den Einsatz in aggressiven Ölen. Die maximale Betriebstemperatur sollte jedoch +120°C nicht überschreiten. Da HNBR nicht schwefelvulkanisiert werden kann, ist es bei Langzeiteinsätzen in Hypoid-Ölen bei Temperaturen bis ca. 120°C beständig.

Weitere typische Merkmale dieses Materials sind geringe Reibwerte sowie hohe Abriebfestigkeit.

Mit Fluorelastomeren werden Spitzenwerte in chemischer und Wärmebeständigkeit erreicht. Langzeiteinsätze bei Betriebstemperaturen bis +200°C sind möglich. Sehr gute Beständigkeit gegen Öle, Fette und Treibstoffe sowie eine exzellente Ozon- und Wetterbeständigkeit zeichnen diesen Werkstoff aus.

Die mechanischen Eigenschaften sowie die Niedrigtemperaturbeständigkeit sind jedoch im Vergleich zu Nitrilkautschuk schlechter. Aus diesem Grund sollte Fluorkautschuk nur dann gewählt werden, wenn seine positiven Werkstoffmerkmale in vollem Umfang genutzt werden. Einige Ölzusätze wie Amine und hohe PH-Werte können Fluorkautschuk bei hohen Temperaturen angreifen.

Temperaturbeständigkeit

Bei steigender Temperatur wird die Alterung des Gummis beschleunigt. Die Bruchdehnung nimmt ab, die bleibende Verformung wird größer, und das Material wird schließlich hart und spröde. Risse in der Dichtkante sind ein typisches Merkmal, wenn ein Dichtring thermisch überlastet wurde. Die Alterung des Gummis hat starken Einfluss auf die Lebensdauer der Dichtung. Generell kann man sagen, dass eine Temperatursteigerung von 10°C (in Luft) die theoretische Lebensdauer des Gummis um die Hälfte herabsetzt. Niedrige Temperaturen stellen im allgemeinen kein



Kassettendichtung

Problem dar, da die Dichtungen selbst auch Wärme erzeugen, wenn sie gegen eine andere Oberfläche reiben. Bis die Reibungswärme das Kautschukmaterial wieder geschmeidig gemacht hat, kann während der Startphase allerdings eine gewisse Leckage auftreten.

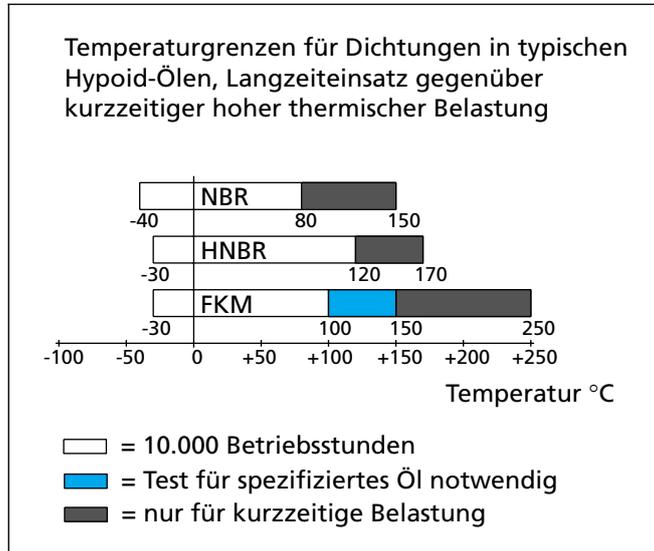


Bild 47 Temperaturempfehlungen für typische Hypoid-Öle

Bild 47 zeigt die Temperaturgrenzen für Standardwerkstoffe in Hypoid-Ölen. Es handelt sich hierbei lediglich um Richtwerte, da verschiedene Öltypen und Einsatzzeiten unterschiedlichen Einfluss auf den Werkstoff nehmen. Der schattierte Temperaturbereich ist nur für eine gewisse Dauer möglich. Mit ansteigender Temperatur verkürzt sich die zulässige Einsatzdauer. Bei niedrigen Temperaturen ist die Einsatzdauer für die Alterung des Gummis unbedeutend.

In den meisten Fällen sind Dichtungen jedoch nicht allein dem Medium Luft, sondern auch anderen Medien ausgesetzt. Die Temperaturgrenzen für andere Öle und Medien können Sie bei Ihrem Verkaufsbüro erfragen.

Ölbeständigkeit

Es gibt auf dem Markt eine Vielzahl von Ölsorten, die alle verschieden auf die Gummiwerkstoffe einwirken. Außerdem kann ein und dieselbe Ölsorte je nach Fabrikat unterschiedlichen Einfluss haben.

Oft haben die Legierungsbestandteile der Öle schädliche Auswirkungen auf die Gummiwerkstoffe. So ist es z. B. mit Hypoidöl, das Schwefel enthält. Da Schwefel als Vulkanisationsmittel für Nitrilgummi verwendet wird, wirkt der Schwefelzusatz im Öl bei Temperaturen über 80° C auch als

solches. Durch diese Nachvulkanisation wird Nitrilgummi schnell hart und spröde. Hydrierter Nitrilkautschuk und Fluorkautschuk werden dagegen nicht mit Schwefel vulkanisiert und können deshalb bei diesen Ölen verwendet werden, obwohl die Betriebstemperatur dies nicht erforderlich macht.

Ein weiteres Beispiel dafür, wie schwer es ist, die Ölbeständigkeit der Gummiwerkstoffe in Tabellenform aufzuführen, sind die oxydierten Öle. Diese Oxydation, die während des Betriebes auftritt, verändert wesentlich die Eigenschaften dieser Öle.

Aus diesen Gründen gibt es keine detaillierten Angaben über die Beständigkeit gegenüber bestimmten Ölsorten. Bei Fragen oder in Zweifelsfällen setzen Sie sich bitte mit der TSS Niederlassung in Ihre Nähe in Verbindung. Die Mitarbeiter dort können auf die Testergebnisse von FORSHEDA AB vieler Jahre zurückgreifen und entsprechende Auskunft geben.

Für spezielle Öle können weitere Tests durchgeführt werden, sofern eine ausreichende Menge zur Verfügung gestellt wird.

Chemische Beständigkeit

Da Kassettendichtungen in aller Regel mit Öl oder Fett, jedoch mit keinen anderen Chemikalien in Berührung kommen, sind hier keine Tabellen über die chemische Beständigkeit gegenüber anderen Medien enthalten. Richtlinien zur chemischen Beständigkeit finden Sie im Kapitel "Radial-Wellendichtringe". Auskunft erhalten Sie auch von der TSS Niederlassung in Ihrer Nähe.

■ Anwendungshinweise

System 500, 3000 und 5000

Für die STEFA Systeme 500, 3000 und 5000 sind, im Verhältnis zu herkömmlichen Radial-Wellendichtringen, die Anforderungen bezüglich Oberflächengüte und Härte der Welle geringer.

Ein einfaches Feindreihen ergibt sowohl für die Welle als auch für die Bohrung eine ausreichende Oberflächengüte. Durchmessertoleranzen und Werte der Oberflächenrauheit sind in den Abbildungen 49 und 48 dargestellt. Da die Dichtelemente eigene integrierte Laufflächen besitzen, entsteht auf der Welle kein Verschleiß und ein Härten der Welle ist somit nicht erforderlich.

Zweckmäßige Anfasungen erleichtern die Montage des Dichtringes.

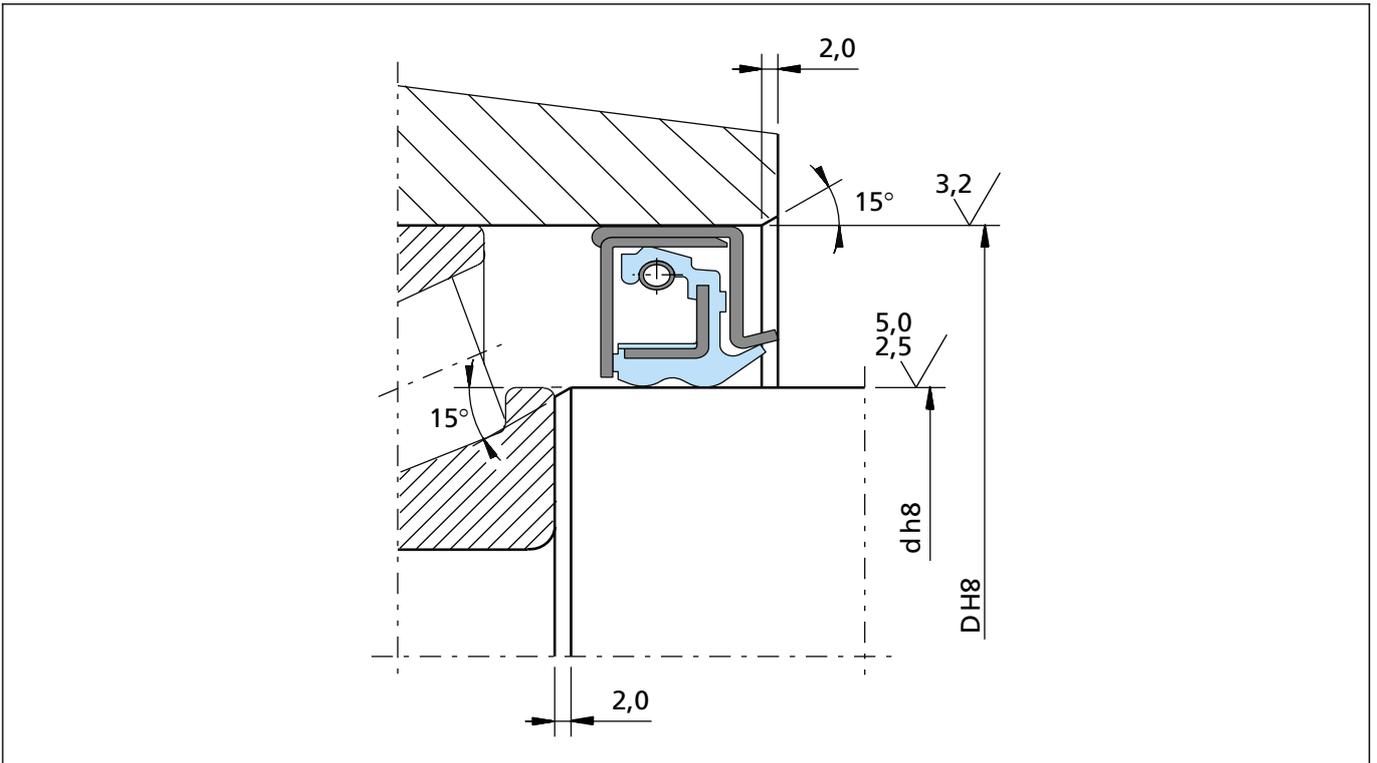


Bild 48 System 500 in einer Radnabe

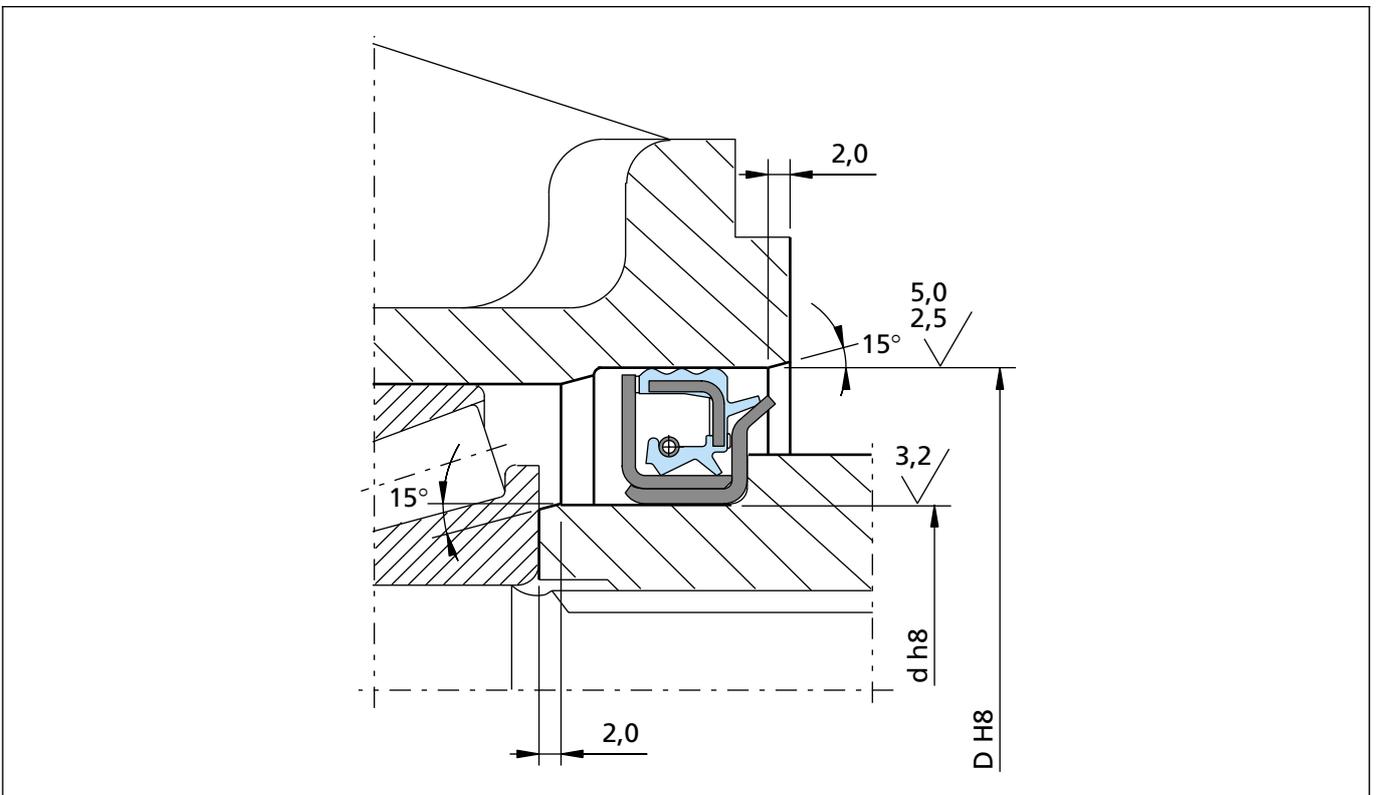


Bild 49 System 5000 in einem Achszapfen



Kassettendichtung

Rundlaufabweichung

Rundlaufabweichungen sollten möglichst vermieden oder in kleinsten Grenzen gehalten werden. Bei hohen Drehzahlen besteht die Gefahr, dass die Dichtlippe infolge ihrer Trägheit der Welle nicht mehr folgen kann. Der Wellendichtring ist in unmittelbarer Nähe des Lagers anzuordnen und das Lagerspiel möglichst klein zu halten.

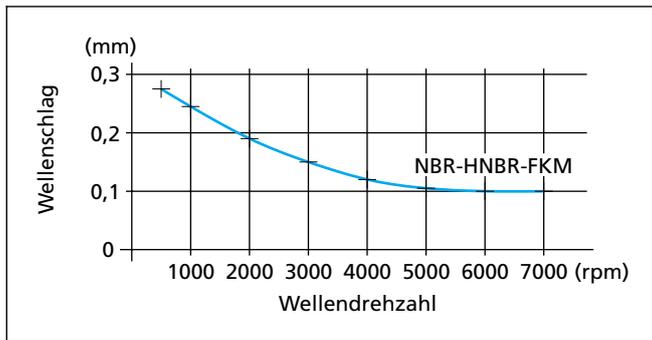


Bild 50 Zulässige Rundlaufabweichung der Welle

Mittigkeitsabweichung

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

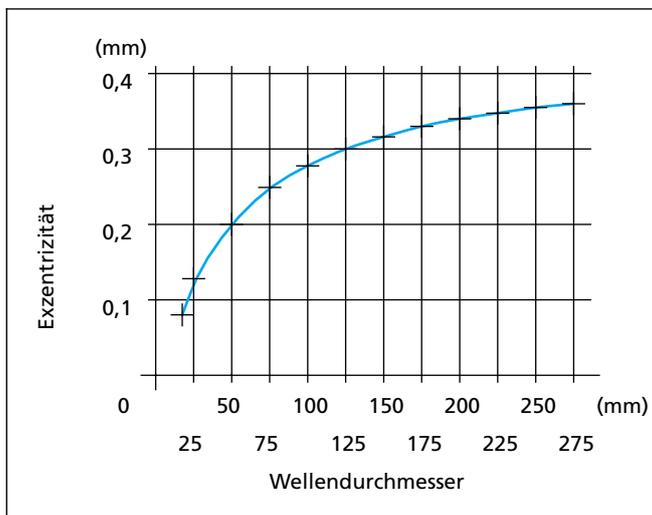


Bild 51 Zulässige Mittigkeitsabweichung

Wellenversatz

Wellenversatz sollte möglichst vermieden bzw. so gering wie möglich, d. h. max. 0,25 mm, gehalten werden.

Axiale Bewegung

Die axiale Bewegung sollte einschließlich des normalen Lagerspiels innerhalb von $\pm 0,1$ mm liegen. Ein größeres axiales Spiel beeinträchtigt die Funktionsfähigkeit der Kassettendichtung zwar nicht direkt, jedoch kann es zu einem höheren Verschleiß der Stützknoppen und schließlich zu einer Verkürzung der Lebensdauer führen.

Druck

Jegliche Druckdifferenz zwischen den beiden Seiten der STEFA Systemdichtung sollte vermieden werden. Da diese Dichtung für belüftete Anwendungen ausgelegt ist, hat eine Druckdifferenz eine verkürzte Lebensdauer der Dichtung bzw. Leckage zur Folge.

In einigen Fällen ist eine Druckdifferenz bis zu 0,05 MPa möglich. Es sollten jedoch in jedem Fall zuvor entsprechende Tests durchgeführt werden.

Drehzahl

Bei den für die unten aufgeführten Dichtungstypen zulässigen Drehzahlen an der abzudichtenden Stelle wurden normale Betriebsbedingungen, wie z. B. Aufrechterhaltung eines konstanten Ölfilmes, keine Druckdifferenz an der Dichtung, angenommen.

Dichtungstyp	max. Umfangsgeschwindigkeit (m/s)
System 500	10
System 3000	4
System 5000	15

Anlauf-/Betriebsdrehmoment

Aufgrund von übertragenen Montagekräften innerhalb der Kassettendichtung kann diese im Vergleich zu einer Standard-Radial-Wellendichtung größere Drehmomentverluste hervorrufen. Siehe auch Abschnitt über Einbauhinweise.

Zusätzliche HVR-Schmutzdichtung

Bei der HRV-Dichtung handelt es sich um eine Vollgummidichtung. Sie wurde als Zusatzdichtelement zum System 500 für den Einsatz in extrem verunreinigter Umgebung, z. B. für Geländemaschinen, entwickelt und dichtet in erster Linie gegen Kleinstpartikel wie Staub, aber auch gegen Schmutz und Spritzwasser ab. Da die Dichtwirkung in axialer Richtung einsetzt, kann auch ein gewisser axialer Versatz ausgeglichen werden.

Die HRV-Dichtung wird direkt am Außenmantel des Systems 500 angebracht. Bestehend aus einem Dichtkörper und einer flexiblen konischen Dichtlippe mit einem integrierten federnden "Gelenk" ähnelt sie in ihrem Design dem FORSHEDA V-Ring.



Das äußere Gehäuse wird mit Presssitz in die Bohrung eingepasst - dadurch erhält die HRV-Dichtung eine Drehbewegung und dichtet in axialer Richtung gegen eine feststehende Gegenlauffläche. Während der Rotation gleitet die Dichtlippe mit einem Kontaktdruck über die Gegenlauffläche, der so berechnet wurde, dass eine optimale Dichtwirkung erreicht wird. Die HRV-Dichtung wirkt außerdem als Abweiser und ihre Schleuderwirkung ergänzt die Dichtfunktion. Aufgrund der Zentrifugalkraft verringert sich der Kontaktdruck der Dichtlippe mit zunehmender Geschwindigkeit. Auch die Einbaubreite ist eine Einflussgröße für den Kontaktdruck.

Die Gegenlauffläche für die HRV-Dichtung kann je nach Spezifikationen für die Oberflächengüte entweder von einem umgebenden Bauteil oder einem an die Dichtung angepassten Stahlmantel gebildet werden.

Die HRV-Dichtung

- dichtet gegen Umgebungsmedien wie Schmutz und Staub ab
- wirkt durch die Schleuderkraft als Abweiser

Die Anforderungen an die Gegenlauffläche, mit der die Dichtlippe in Berührung kommt, sind relativ gering. Sie werden mehr oder weniger vom abzudichtenden Medium bestimmt. Eine fertiggedrehte polierte Oberfläche mit einer Rauheit von Ra 1,6 bis 2,0 μm ist normalerweise ausreichend. Sind Flüssigkeiten und Schmutz abzudichten, empfiehlt sich eine Rauheit von 0,8 bis 1,6 μm . Wichtiger als der Oberflächenrauheitswert ist jedoch die Oberflächengüte. Für gedrehte Oberflächen wird Glanzschleifen mit feinem Schmirgelleinen empfohlen, um etwaige scharfkantige Erhebungen zu entfernen, die sonst die Gummioberfläche der Dichtung beschädigen könnten. Die Folge davon wäre die Zerstörung der Dichtfunktion und eine erheblich verkürzte Lebensdauer der Dichtung.

Es muss auch sichergestellt sein, dass die Gegenlauffläche senkrecht zur Welle steht, glatt ist und keinerlei Kratzspuren oder andere Beschädigungen an der Dichtstelle aufweist. Dies ist besonders wichtig beim Abdichten von Flüssigkeiten und Kleinstpartikeln.

Um einen vollständigen Schleudereffekt zu erzielen, sollte die HRV-Dichtungen relativ frei im Einbauraum platziert werden.

Das genaue Maß für die Einbaubreite kann aus der Produktzeichnung entnommen werden.

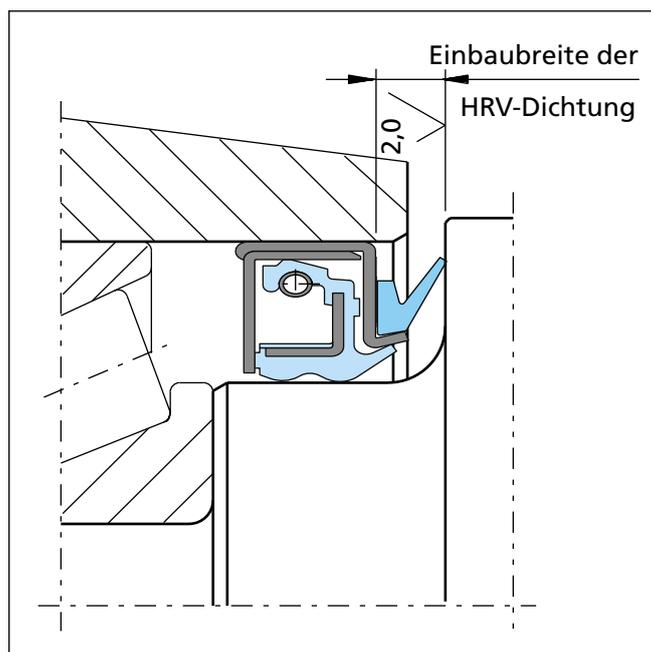


Bild 52 System 500 mit HRV Dichtung

■ Einbauhinweise

Da die Kassettendichtungen zugleich als Dichtelement, Gegenlauffläche und Staubschutz wirken, sind keine weiteren Bauteile wie austauschbare Wellenschutzhülsen oder Schmutzabweiser mehr notwendig.

Dadurch reduziert sich der Lagerungs- und Verwaltungsaufwand.

Bei der Verwendung bzw. beim Einbau herkömmlicher Radial-Wellendichtringe besteht immer das Risiko, die Wellenoberfläche oder die Dichtlippen zu beschädigen oder den Ring falsch zu installieren. Da die Kassettendichtungen vollständig in sich geschlossene Einheiten sind, ist ein Kontakt mit den für die Dichtfunktion wesentlichen Bauteilen und somit eine Beschädigung derselben ausgeschlossen.

System 500 und System 3000

Nach der Lagermontage wird die Dichtung einfach in die Achsbohrung gepresst. Die Dichtung soll so eingebracht werden, dass die mit "Medien-/Ölseite" gekennzeichnete Seite nach innen zeigt. Zur leichteren Montage sollten die gummibeschichtete Innenseite der Dichtung sowie die Welle eingölt werden. Ist die Kassettendichtung mit einem zusätzlichen Schmutzschutz versehen, ist dieser ebenfalls vor dem Einbau einzufetten. Die komplette Nabe wird dann auf den Achszapfen montiert. Die Anzugsmutter für das Lager wird in der Regel zum Einpressen der Nabe verwendet. Die Kassettendichtung nimmt automatisch die richtige Lage auf dem Zapfen ein und braucht



Kassettendichtung

keine axiale Vorspannung sofern während des Betriebes kein Überdruck aufgebaut wird.

In der Anlaufphase kann es möglicherweise zu etwas Fettaustritt oder leichter Rauchentwicklung kommen. Dies beruht auf der zwischen den Metallgehäusen und den Haltenoppen entstehenden Reibungswärme und hat keinerlei Auswirkungen auf Funktion oder Lebensdauer der Dichtung.

Wurde jedoch die Dichtung während der Montage falsch ausgerichtet oder in der Bohrung eingeklemmt, kommt es möglicherweise zu einem zu engen Kontakt zwischen den Haltenoppen und den Metallgehäusen, so dass die Noppen in der Anlaufphase verschleifen oder abgerissen werden können. Deshalb ist die Dichtung in einem solchen Fall vor der Inbetriebnahme grundsätzlich auszutauschen. Auch bei jeder Reparatur der Radnabe sollte die Dichtung erneuert werden.

System 5000

Für die Installation des System 5000-Dichtung auf einer Welle oder einer Wellenschutzhülse ist ein spezielles Montagewerkzeug erforderlich. Die mit "Medium-/Ölseite" gekennzeichnete Seite der Dichtung muss ins Innere des Getriebes zeigen. Das auf der Welle montierte Dichtsystem wird dann in die Gehäusebohrung installiert.

Natürlich kann die Dichtung gleichzeitig mit ihrer Montage auf der Welle auch in die Gehäusebohrung eingeführt werden.

Bei einer hohlen Welle sollte das Montagewerkzeug mit einem Führungsspalt versehen sein.

Bei Ritzelwellen in LKWs, bei denen ein separates Endstück verwendet wird, wird die Dichtung in einem ersten Montageschritt einfach auf das Endstück gepresst. Dann wird das Endstück in die Keilnuten der Ritzelwelle geschoben. Mit einer Sicherungsmutter werden das Endstück und die Dichtung dann richtig positioniert.

Die zur Montage des Systems 5000 auf der Welle erforderliche Presskraft liegt zwischen 20 und 50 kN, während für die Montage in die Gehäusebohrung lediglich 1,0 kN benötigt wird. Der tatsächliche Wert der Montagekraft ist abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der Welle bzw. der Gehäusebohrung und den Toleranzen. Um die Montage zu erleichtern, empfiehlt es sich, sowohl die äußere gummierte Dichtungsfläche als auch die Gehäusebohrung einzuölen.

In der Anlaufphase kann es möglicherweise zu etwas Fettaustritt oder leichter Rauchentwicklung kommen. Dies beruht auf der zwischen den Metallgehäusen und den Haltenoppen entstehenden Reibungswärme und hat keinerlei Auswirkungen auf Funktion oder Lebensdauer der Dichtung.

Wird die Dichtung während des Einbaus gequetscht oder beschädigt, ist sie vor dem Anlaufen auszutauschen.

Im Falle einer Demontage des Systems, sollte beim erneuten Zusammenbau auch eine neue Dichtung verwendet werden. Ein gesondertes Merkblatt über weitere Montagehinweise erhalten Sie bei Ihrer TSS Niederlassung

Ausbau und Austausch

Da in den Systemdichtungen alle notwendigen Funktionen integriert sind, wird die komplette Einheit ersetzt. Die abzudichtende Welle weist keine Verschleißerscheinungen auf. Deshalb ist lediglich eine Reinigung und Beseitigung eventueller Korrosionserscheinungen von der Welle erforderlich, bevor wieder eine neue Dichtung montiert werden kann.

Für einen besseren Presssitz kann an der Oberfläche der Systemdichtungen auch ein Dichtlack aufgebracht werden. Das Risiko statischer Leckage, verursacht durch kleine, beim Austausch an den betroffenen Oberflächen entstandene Defekte, kann durch den Dichtlack verringert werden.

Lagerung

Da die Lebensdauer von Gehäusen und anderen Maschinenteilen von der Funktionsfähigkeit der Dichtungen abhängt, sollten diese mit Sorgfalt behandelt werden. Ungünstige Lagerungsbedingungen oder ein falscher Umgang mit den Dichtungen führt mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Veränderung ihrer physikalischen Eigenschaften. Dies kann zur Verkürzung der Lebensdauer oder zum Ausfall führen, beispielsweise infolge von Aushärtung, Erweichung, Rissbildung oder anderen Oberflächendefekten. Diese Veränderungen können durch einzelne oder mehrere zusammenwirkende Faktoren hervorgerufen werden, wie z. B. Sauerstoff, Ozon, Wärme, Licht, Feuchtigkeit, Lösungsmittel oder Verformung während der Lagerung. Die Lagerung unter ständiger Belastung, kann zu einer bleibenden Verformung des Elastomeres führen. Bei vorschriftsmäßiger Lagerung von Elastomerprodukten können deren physikalische Eigenschaften jedoch über Jahre hinweg erhalten bleiben.

Da sowohl die empfindlichen Dichtlippen als auch die Gegenauflflächen in den Kassettendichtungen integriert sind, besteht im Vergleich zu zahlreichen anderen Dichtungstypen ein geringeres Risiko für mechanische Beschädigungen.

Reinigung

Zur Reinigung der Kassettendichtungen ist ein Dampfstäuber zu verwenden. Anschließend sollen die Dichtungen bei Zimmertemperatur trocknen.

Lösungsmittel, scharfkantige Gegenstände oder Scheuermittel dürfen nicht zur Reinigung verwendet werden.



■ V-RING

■ Allgemeine Beschreibung

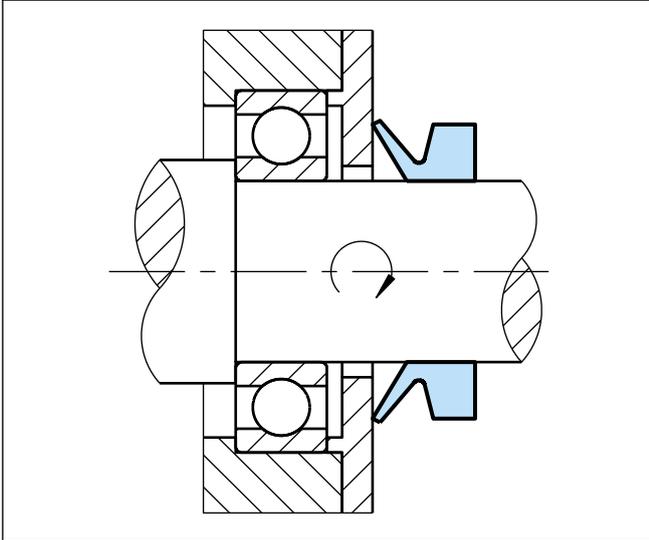


Bild 53 Wirkungsweise des V-Ring

Der V-Ring ist eine einzigartige vollgummierte Dichtung für rotierende Wellen. Von Forsheda entwickelt in den Sechzigern, wurde sie weltweit erfolgreich im OEM- sowie im Ersatzteilmarkt in zahlreichen Anwendungsfällen eingesetzt.

Mit dem V-Ring wurde eine ideale Dichtung geschaffen, um gegen Schmutz, Staub und Wasser oder eine Mischung dieser Medien nach außen und gleichzeitig gegen austretendes Fett nach innen abzudichten. Durch sein einzigartiges Design und seine Funktionsweise, kann der V-Ring für zahlreiche Lagertypen verwendet werden. Es lässt sich auch als sekundäres Dichtelement zum Schutz von Primärdichtungen einsetzen, deren Funktionsfähigkeit durch aggressive Umgebungsmedien beeinträchtigt wird.

Beschreibung und Vorteile

Der V-Ring wird normalerweise aufgedehnt und direkt auf die Welle montiert, wo er seine endgültige Position durch die Eigenspannung des Gummikörpers erhält. Er rotiert mit der Welle und dichtet in axialer Richtung an einer feststehende Gegenauflage ab, die senkrecht zur Welle steht. Bei der Gegenauflage kann es sich um die Stirnfläche eines Lagers oder einer Unterlegscheibe, ein Pressteil, ein Lagergehäuse oder auch um das Metallgehäuse eines Radial-Wellendichtringes handeln. Die flexible Dichtlippe liegt nur mit einem relativ geringen Anpressdruck an der Gegenauflage an, der jedoch für die Dichtfunktion völlig ausreichend ist. Der niedrige Kontaktdruck (der von der Einbaubreite abhängig ist) ermöglicht einen Trockenlauf der Dichtung in einer Vielzahl von Anwendungsfällen.

Durch den Einfluss der Fliehkraft nimmt der Anpressdruck der Lippe bei zunehmender Geschwindigkeit ab. Dadurch

werden Reibungsverlust- und wärme auf einem Minimum gehalten, was sich wiederum in einem hervorragenden Verschleißverhalten und einer verlängerten Lebensdauer der Dichtung niederschlägt. Nach der Überwindung des Losbrechmoments nehmen die Leistungsverluste beständig ab, bis sie sich dann im Geschwindigkeitsbereich von 10 - 15 m/s sehr rasch verringern. Bei 15 - 20 m/s gehen die Leistungsverluste gegen Null und der V-Ring wirkt als Spaltdichtung und Spritzring. Der Leistungsverlust durch Reibung wird in Bild 54 dargestellt.

Durch die flexible Dichtlippe und das Scharnier ist die Funktionsfähigkeit des V-Rings auch bis zu einem gewissen Grad an Rundlaufabweichung, Exzentrizität und Wellenversatz gewährleistet. Für weitere Informationen hierzu oder bei anderen Anwendungsfragen steht Ihnen Ihre TSS-Anwendungsberatung gern zur Verfügung.

V-Ringe bestehen vollständig aus Gummi ohne eine Gewebe- oder Metallverstärkung. Deshalb sind sie besonders leicht zu montieren. V-Ringe lassen sich dehnen und, je nach Größe, ohne kostspielige Ausbauarbeiten einfach über Flansche, Schwungräder und ganze Lagergehäuse ziehen. Große Durchmesser können auch in geteilter Version geliefert und vor Ort vulkanisiert werden.

Bauformen

V-Ringe sind in sieben unterschiedlichen Standard- Querschnittsgrößen für verschiedene anwendungsspezifische Erfordernisse und Raumverhältnisse erhältlich.

Das am meisten verwendete Profil A ist für Wellen-Ø von 2,7 bis 2.020 mm - jeweils einschließlich - verfügbar.

Das S-Profil ist breit und konisch geformt, wodurch es einen festeren Sitz auf der Welle erhält. Diese Ringe sind für einen Durchmesserbereich von 4,5 bis 210 mm erhältlich.

Mit ihren schmalen axialen Querschnitten eignen sich die Bauformen L und LX für kompakte Einbauräume. Sie werden häufig in Verbindung mit Labyrinthdichtungen eingesetzt und sind für Durchmesser von 105 (135 für LX) bis 2.025 mm erhältlich.

Die Profile RME, RM und AX sind Hochleistungs- V-Ringe die in erster Linie für große, hoctourig laufende Lagerkonstruktionen entwickelt wurden, wie z.B. Maschinen in Walzwerken und Papierfabriken. Des weiteren können sie als Sekundärdichtung für Hochleistungsanwendungen verwendet werden, bei denen die Primärdichtung vor Wassereintritt und/oder Kontamination geschützt werden muss. Die Profile RME, RM und AX können unter Verwendung des speziell entwickelten Spannband in axialer und radialer Richtung auf der Welle fixiert werden (s. Seite 148). Sie sind für Wellendurchmesser ab 300 mm erhältlich.

Größere V-Ring-Abmessungen gibt es als gespleißte Dichtungen. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer TSS-Niederlassung.



V-Ring

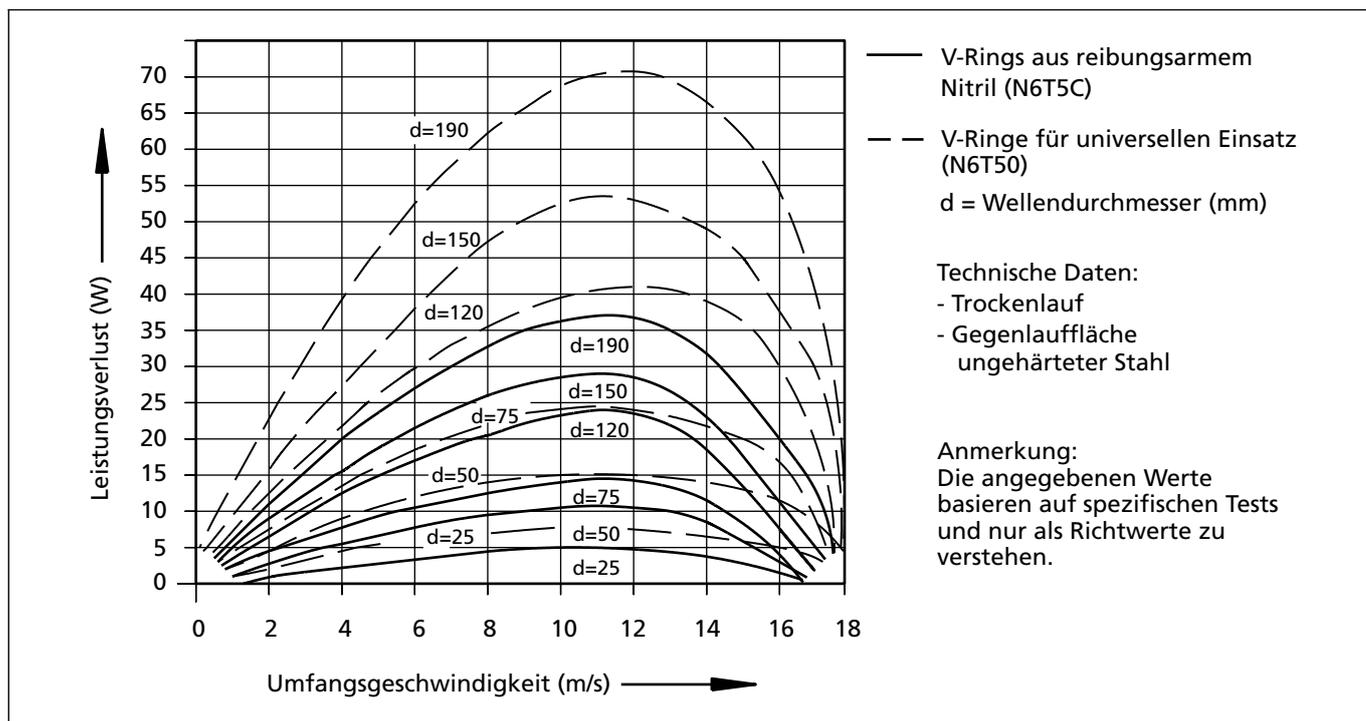


Bild 54 Leistungsverlust bei verschiedenen Wellendurchmessern in Abhängigkeit von der Umfangsgeschwindigkeit

Werkstoffe

Bei der Auswahl des richtigen Gummierwerkstoffes sind die folgenden Anforderungen zu berücksichtigen:

- gute chemische Beständigkeit
- gute Wärme- und Tieftemperaturbeständigkeit
- gute Ozon- und Wetterbeständigkeit

Außerdem ist zu beachten, inwieweit die folgenden physikalischen Eigenschaften erforderlich sind:

- gute Verschleißfestigkeit
- geringe Reibung
- geringe Druckverformung
- hohe Elastizität

Werkstofftypen

Das am häufigsten ausgewählte Material ist der speziell angefertigte Nitrilkautschuk N6T50 mit einem sehr guten Gesamtleistungsbild.

Bei Anwendungen mit Temperaturen über 100°C oder in aggressiven chemischen Medien empfehlen sich V-Ringe aus Fluorkautschuk (FKM).

Tabelle XXXIX Auswahlkriterien für den Gummierwerkstoff

TSS Code	FORSHEDA Code	Kautschuk-art	Eigenschaften
N6T50	NBR 510	Nitrilkautschuk	universell einsetzbar
N7T50	NBR 555	Nitrilkautschuk	Hochleistungsanwendung gute Reiß- und Abriebfestigkeit
N6T5C	NBR 562	Nitrilkautschuk	reibungsarm
H7T50	HNBR 576	hydrierter Nitrilkautschuk	Hypoid-Öle bei hohen Temperaturen
CDT50	CR 415	Chloroprenkautschuk	bei Ozonwirkung
E7T50	EPDM 762	Ethylen-Propylen-Kautschuk	gute Wetter- und Ozon-Beständigkeit, einsetzbar mit speziellen Chemikalien wie z.B. Aceton, Ammoniumkarbonat und Benzaldehyd
VDT50	FKM 900	Fluor-Kautschuk	sehr gute Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit



Temperaturbeständigkeit

Sind Kautschukmaterialien dauerhaft hoher, unangepassten Temperaturen ausgesetzt, beschleunigt sich der Alterungsprozess des Gummis. Die Bruchdehnung nimmt ab, die bleibende Verformung wird größer, und das Material wird schließlich hart und spröde. Risse in der Dichtkante sind ein typisches Merkmal, wenn ein Dichtring thermisch überlastet wurde. Die Alterung des Gummis hat negativen Einfluss auf die Lebensdauer der Dichtung.

Abbildung 55 zeigt die Einsatztemperaturbereich unterschiedlicher Elastomertypen. Sie sollten ausschließlich als Richtwerte betrachtet werden, da Medien und Einsatzdauer Einfluss auf die Material-Lebensdauer nehmen.

Der farbig dargestellte Temperaturbereich ist nur für einen begrenzten Zeitraum zulässig. Je höher die Temperatur, desto kürzer die erwartete Lebensdauer.

Wenn die maximale Temperatur überstiegen wird, kann das Elastomer bleibende Verformungen oder Beschädigungen erleiden. Spezielle Elastomere sind für Gebrauch in Tieftemperaturen vorhanden.

Wenn das Elastomere Temperaturen niedriger als die empfohlenen Werte ausgesetzt wird, kann es hart und spröde werden, gleichwohl es seine Eigenschaften wieder gewinnt, sobald die Temperatur wieder steigt.

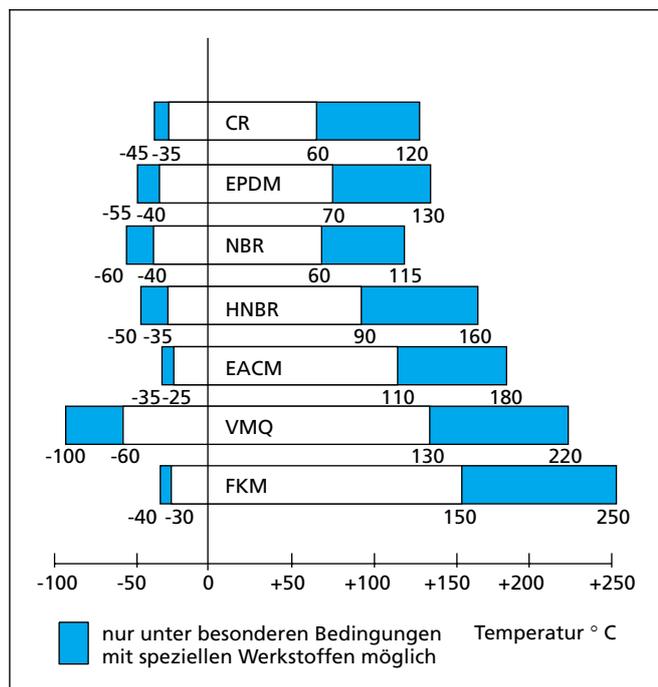


Bild 55 Temperaturempfehlungen für V-Ringe

Öl- und Lösungsmittelbeständigkeit

Da V-Ringe vorrangig für die Abdichtung fettgeschmierter Lager, die Spritzwasser, Schmutz und Staub ausgesetzt sind, verwendet werden, wird in der Regel der Nitrilkautschuk (N6T50) 510 gewählt. Es gibt jedoch auf dem Markt eine

Vielzahl von Ölsorten, die alle verschieden auf die Gummierwerkstoffe einwirken. Außerdem kann ein und dieselbe Ölart je nach Fabrikat unterschiedlichen Einfluss haben.

Oft haben die Legierungsbestandteile der Öle schädliche Einwirkungen auf die Gummierwerkstoffe. So ist es z. B. mit Hypoidöl, das Schwefel enthält. Da Schwefel als Vulkanisationsmittel für Nitrilgummi verwendet wird, wirkt der Schwefelzusatz im Öl bei Temperaturen über 80° C auch als solches. Durch diese Nachvulkanisation wird Nitrilgummi schnell hart und spröde. Hydrierter Nitrilgummi und Fluorgummi werden dagegen nicht mit Schwefel vulkanisiert und können deshalb bei diesen Ölen verwendet werden.

Ein weiteres Beispiel dafür, wie schwer es ist, die Ölbeständigkeit der Gummierwerkstoffe in Tabellenform aufzuführen, sind Öle, welche durch die Umgebungseinflüsse oxidiert werden. Diese Oxidation, die während des Betriebes auftritt, verändert wesentlich die Eigenschaften dieser Öle, so dass sie eine Zersetzung von Silikonkautschuk verursachen können.

Generell ist davon auszugehen, dass Gummi durch Lösungsmittel aufquellen oder zersetzt werden kann, wobei Lösungsmittelmischungen noch erheblich größere Schäden verursachen können als ein Lösungsmittel allein. Ein Beispiel hierfür ist die Vermischung von Methanol mit Kohlenwasserstoff.

Falls Sie weitere Informationen zur Öl- und Lösungsmittelbeständigkeit benötigen, stehen Ihnen die Mitarbeiter Ihrer TSS-Niederlassung gerne zur Verfügung.

Anwendungshinweise

Für gewöhnlich ist der V-Ring dem abzudichtenden Medium komplett ausgesetzt. Die Anforderungen an die Ausführung der Welle und der Gegenauflfläche hängen daher größtenteils vom Medium und der Umfangsgeschwindigkeit ab.

Wellenausführung

In den meisten Fällen wird der V-Ring auf eine rotierende Welle montiert. Die Anforderungen hinsichtlich Durchmessertoleranzen und Oberflächenrauheit der Welle sind recht gering. Da der V-Ring eine Vollgummidichtung ist, kann er gedehnt und somit für einen weiten Wellendurchmesserbereich verwendet werden.

In Anwendungen, wo geringer Leistungsverlust und lange Lebensdauer von Bedeutung sind, sollte die Größe des V-Ringes so gewählt werden, dass der Wellendurchmesser innerhalb des empfohlenen Bereiches zwischen dem Minimal- und dem Nominalwert liegt. Dies ist deshalb wichtig, weil der Kontaktdruck der Dichtlippe mit zunehmendem Wellendurchmesser aufgrund der Dehnung des V-Ringes ansteigt. Eine größere Aufdehnung verursacht einen stärkeren Kontaktdruck und damit einen rascheren Verschleiß der Dichtlippe. Um ein Rutschen des V-Ringes auf der Welle zu vermeiden und die richtige Einbaubreite sicherzustellen, empfiehlt sich grundsätzlich die Anbrin-



gung einer axialen Abstützung, besonders für Profile mit kleinen Querschnitten und größeren Wellen, wie z. B. die V-Ring-Bauformen A, L und LX.

Die Oberflächenrauheit der Welle sollte im allgemeinen nicht über Ra 6,3 µm liegen. Zur Abdichtung von Flüssigkeiten und Kleinstpartikeln wird ein Wert von maximal Ra 3,2 µm empfohlen. Scharfe Kanten und Grate, die den V-Ring beschädigen könnten, sind zu vermeiden.

Ausführung der Gegenlauffläche

Die Beschaffenheit der Gegenlauffläche hat großen Einfluss auf die Dichtfunktion. Das abzudichtende Medium und die Umfangsgeschwindigkeit der Welle bestimmen die Anforderungen an die Oberflächenrauheit und den Werkstoff der Gegenlauffläche. Sie muss glatt und eben sein und darf keine scharfen Kanten aufweisen. Um die volle Schleuderwirkung zu erzielen, sollte der V-Ring stets relativ frei im Einbauraum liegen. Genauso wichtig ist es, dass der Spalt zwischen Welle und Gegenlauffläche möglichst gering gehalten wird, um zu vermeiden, dass die Lippe des V-Ringes beim Einbau in den Spalt gerät. Die empfohlenen Einbaugrößen sind in den Abmessungstabellen angegeben.

Werkstoffe und Werkstoffhärte

Kaltgewalztes Stahlblech, rostfreier Stahl oder Zinkblech sind hervorragende Werkstoffe für die Gegenlauffläche. Allerdings hängt die Wahl des Werkstoffes in hohem Maße vom abzudichtenden Medium ab.

Für normale Betriebsbedingungen genügt herkömmlicher Stahl mit einer Mindesthärte von 125 HB. Zur Abdichtung von Fett, Öl und Trockenpartikeln ist keine weitere Behandlung der Oberfläche notwendig. Zunehmende Geschwindigkeit und eventuell vorhandene Schleifpartikel erfordern eine größere Oberflächenhärte der Gegenlauffläche.

Folgende Werkstoffe werden normalerweise verwendet:

Werkstoff	Härte HB	Medien
Stahl	125-150	Spritzwasser, Sand, Staub
Grauguß	190-270	Spritzwasser, Sand, Staub
Sinterbronze	100-160	Wasser, Staub
Rostfreier Stahl	150-200	Wasser
Rostfreier Stahl (Cr/Ni 18-8, C 0,1%)	350	Wasser und Schleifpartikel
Rostfreier Stahl (Cr/Ni 18-8, C 0,15%)	180-200	Chemikalien
Kaltgehärteter säurebeständiger Stahl	350-500	Wasser und Fasern
Hartmetall	200-255	Wasser und Fasern
Schmiedestahl	90-160	Spritzwasser
Druckgußaluminium		

Oberflächenbehandlung

Wenn die Gegenlauffläche Wasser oder anderen korrodierenden Medien ausgesetzt ist, muss sie entsprechend geschützt werden.

Unvergütete Stahloberflächen sollten entweder verzinkt, verchromt, oder mit Antikorrosionsspray wie z. B. Molycote 106 behandelt oder gestrichen werden. Die Wahl der Behandlungsmethode richtet sich nach den Gesamtbetriebsbedingungen.

Wird die Dichtung in Wasser getaucht, empfiehlt sich rostfreier Stahl. Dieser sollte allerdings aufgrund seiner schlechten Wärmeleitfähigkeit im Trockenlauf nur bei niedrigen Geschwindigkeiten (< 1 m/s) verwendet werden.

Oberfläche

Der Abrieb des V-Ringes ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Einer davon ist die Oberflächenbeschaffenheit der Gegenlauffläche. Die Wahl der Oberflächenbeschaffenheit hängt sowohl vom abzudichtenden Medium als auch von der Wellendrehzahl ab. Neben der Oberflächenbeschaffenheit ist aber auch die Oberflächenausführung von Bedeutung. Gedrehte Oberflächen sollten mit Schmirgelleinwand geglättet, um beim Drehvorgang eventuell entstandene Erhebungen zu entfernen.

Zu feine Oberflächen, z. B. einige kaltgewalzte Stahlbleche, können einen Saugeffekt zwischen V-Ring-Lippe und Gegenlauffläche erzeugen, der sich in einer störenden Geräuschentwicklung und einem unrunder Lauf (dem sogenannten Stick-Slip-Effekt) niederschlägt.

Die Gegenlauffläche darf im Dichtbereich keine Kratzspuren oder andere Oberflächendefekte aufweisen. Dies ist vor allem für das Abdichten von Flüssigkeiten und Kleinstpartikeln von Bedeutung.

Empfehlungen für die Oberflächenbeschaffenheit

Oberflächenbeschaffenheit µm Ra	Geschwindigkeit m/s	Medien
0,4-0,8	> 10	Öl, Wasser, Fasern, Walzenzunder
0,8-1,6 1,6-2,0	5 - 10 1 - 5	Spritzöl, Fett, Spritzwasser, Fett, Staub, Spritzwasser, Walzenzunder
2,0-2,5	< 1	Fett, Staub

Die Oberflächenbeschaffenheit sollte den Wert Ra 0,05 µm nicht unterschreiten.

Ebenheit

Besonders bei höheren Geschwindigkeiten ist die Ebenheit der Gegenlauffläche von großer Bedeutung.

Die maximal zulässige Ebenheitsabweichung wird normalerweise mit 0,4 mm auf 100 mm definiert.



Einbauhinweise

Axiale Abstützung

Eine axiale Abstützung ist erforderlich, wenn der V-Ring als Fettventil dient, oder bei Ölschmierung. Auch bei Anwendungen mit geringerer Dehnung als in den Abmessungstabellen angegeben (z. B. zur Montagevereinfachung) oder bei Wellendrehzahlen über 6-8 m/s (je nach gewähltem Gummimaterial) ist eine axiale Abstützung notwendig.

Mit der axialen Abstützung wird bei Blindmontage die richtige Einbaubreite bezüglich der Gegenlauffläche sichergestellt.

Der V-Ring ist grundsätzlich über seine gesamte Bodenfläche abzustützen. Die Ausführung der axialen Abstützung ist in Bild 56 dargestellt. Die Maße A, c, d_1 , d_3 und B_1 sind in den Abmessungstabellen angegeben.

Der Durchmesser d_5 der axialen Abstützung wird wie folgt berechnet:

V-Ring-Bauform	Durchmesser d_5
A, S	$d_1 + 0,5 \times c$
L, LX	$d_1 + 3 \text{ mm}$
RM, RME	$d_1 + 10 \text{ mm}$
AX	$d_1 + 9 \text{ mm}$

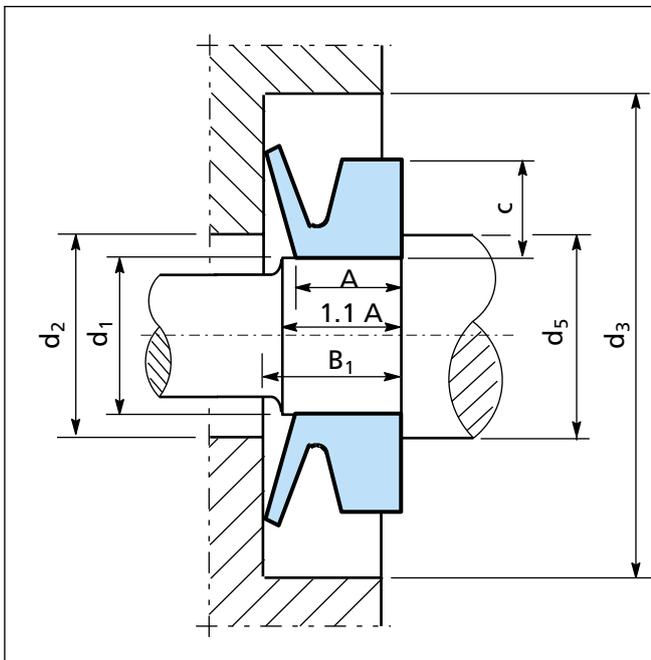


Bild 56 Axiale Abstützung

Radiale Sicherung

Der auf eine Welle montierte V-Ring ist einer Fliehkraft ausgesetzt, so dass er dazu neigt, sich zu bewegen oder sich ab einer gewissen Geschwindigkeit sogar von der Welle abzuheben.

Wellendrehzahlen über 10 - 12 m/s, je nach V-Ring-Werkstoff, machen generell eine radiale Sicherung des V-Ringes erforderlich.

Die Geschwindigkeit, ab der eine radiale Sicherung notwendig wird, richtet sich auch nach dem Dehnungsgrad des V-Ringes. V-Ringe mit einem Durchmesser über 2.000 mm sollten unabhängig von der Betriebsgeschwindigkeit grundsätzlich mit einer radialen Sicherung versehen werden.

Die radiale Sicherung kann entweder als Kammerung, in welche der V-Ring-Körper eingepasst wird, ausgeführt werden oder auch aus mehreren separaten Befestigungselementen bestehen. Nähere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrer TSS-Niederlassung.

Das Spannband Typ A oder RM stellt eine weitere sinnvolle Alternative dar. Siehe Seite 148.

Stationäre Montage

Bei Wellendrehzahlen über 10-12 m/s kann der V-Ring alternativ zu einer radialen Befestigung auch auf ein feststehendes Element montiert werden. Der Kontaktdruck der Lippe bleibt unverändert, da diese keiner Fliehkraft ausgesetzt ist.

Im Vergleich zu einem rotierenden V-Ring sind Reibungs- und Leistungsverlust hierbei höher und führen zu einer etwas geringeren Lebensdauer. Um dem entgegenzuwirken, sollten folgende Punkte beachtet werden:

Beschaffenheit der Gegenlauffläche:
auf max. $0,8 \mu\text{m Ra}$ bearbeiten:

V-Ring-Dehnung:
max. 4-6%

Axiales Spiel:
Minimalwert einhalten, um
Axialbewegungen auszugleichen

Bei höheren Umfangsgeschwindigkeiten sind ausreichende Schmierung und Wärmeabfuhr von der Gegenlauffläche sicherzustellen.

Drehmoment

Das Drehmoment - und folglich der durch die Reibung der Dichtung entstehende Leistungsverlust - ist oft so groß, dass es bei der Wahl des Dichtungstyps mitberücksichtigt werden sollte. Dies gilt vor allem für kleine Elektromotoren, Transportrollen oder jede andere Konstruktion, bei der niedrige Reibungswerte von großer Bedeutung sind.



Die Leistungsverluste werden von zahlreichen Faktoren beeinflusst, wie z. B. Ausführung und Werkstoff der Dichtung, Oberflächenbeschaffenheit der Gegenlauf-fläche, Einbaubreite und Aufdehnung, Geschwindigkeit, Medium, Schmiermittel, Temperatur usw.

Aus diesem Grund ist es schwierig, für alle Betriebsbedingungen das Drehmoment exakt anzugeben.

Im allgemeinen kann man aber sagen, dass die Leistungsverluste bei einem V-Ring immer niedriger sind als bei einem entsprechenden Radial-Wellendichtring.

Fettschmierung führt zu höheren Leistungsverlusten als Ölschmierung oder Trockenlauf.

Durch Aufbringen eines geeigneten reibungsarmen Trockenschmiermittels, wie z. B. Molykote 7409, auf der Gegenlauf-fläche können sowohl die Reibung als auch die Wärmeentwicklung reduziert werden.

Mit einer größeren Einbaubreite für den V-Ring nimmt der Druck auf die Lippe ab, so dass infolgedessen auch der Reibungsverlust geringer wird. Hierbei ist allerdings die gesamte Axialbewegung der Konstruktion zu berücksichtigen, um die in den Maßtabellen angegebenen Toleranzen nicht zu überschreiten.

Weitere Informationen zum Leistungsverlust erhalten Sie bei Ihrer TSS-Niederlassung.

Einbaurichtlinien

Wird ein V-Ring als Fettdichtung/ Schmutzabscheider eingesetzt, so montiert man ihn in der Regel, mit oder ohne axiale Abstützung, an der Außenseite eines Lagergehäuses. Dabei sind folgende allgemeine Hinweise zu beachten:

1. V-Ring, Gegenlauf-fläche und Welle müssen sauber sein.
2. Die Welle sollte möglichst trocken und frei von oder Öl sein, insbesondere dann, wenn der V-Ring ohne axiale Abstützung installiert wird.
3. Die Lippe des V-Ringes sollte mit einem dünnen Fett- oder Silikonölfilm geschmiert werden.
4. Wenn die Reibung auf ein Minimum reduziert werden muss, sollte auf die Gegenlauf-fläche ein reibungsarmes Mittel, wie z. B. Molykote 7409, aufgebracht werden, und die Dichtlippe darf nicht mit Fett geschmiert werden.
5. Der V-Ring soll mit einer ringsum gleichmäßigen Aufdehnung um die Welle liegen.

Bei der Montage des V-Ringes auf der Welle reduziert sich der Außendurchmesser der Lippe. Eine ungleichmäßige Aufdehnung der Dichtung führt dazu, dass auch diese Reduzierung nicht überall gleich groß ist. Als Folge davon kann die Lippe stellenweise in die Bohrung der Gegenlauf-fläche geraten, wenn die Dichtung in Position geschoben wird.

Bei Dichtungen mit großen Durchmessern lässt sich unter Verwendung eines abgestumpften Schraubenziehers eine gleichmäßige Aufdehnung erreichen, indem man das Werkzeug unter den Dichtungskörper schiebt und zweimal um die Welle laufen lässt. Dabei dürfen weder Dicht-ring noch Welle beschädigt werden.

Folgende Vorgehensweise bei der Montage von V-Ringen mit großen Durchmessern eignet sich jedoch am besten, um eine gleichmäßige Aufdehnung sicherzustellen: kennzeichnen Sie den V-Ring-Körper und die Welle bzw. die Auflagefläche mit sechs gleichmäßig voneinander entfernten Markierungspunkten. Der V-Ring ist dann so zu positionieren, dass sich die Markierungspunkte decken.

Weitere Einbauhinweise erhalten Sie bei Ihrer TSS-Niederlassung.

Spannband

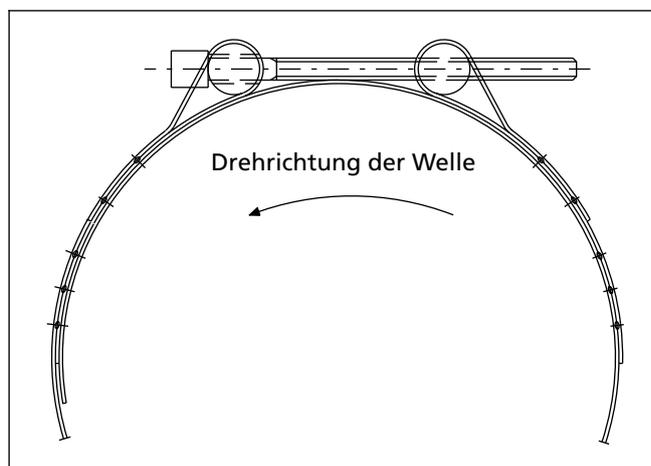


Bild 57 Spannband RM

FORSHEDA Spannband RM

Zur Befestigung von V-Ringen der Bauform RM und RME auf großen Durchmessern empfiehlt sich das FORSHEDA Spannband RM.

In Verbindung mit dem Spannband RM kann eine spezielle Serie von "Low Stretch"-V-Ringen für Wellendurchmesser über 1.500 mm verwendet werden. Dadurch wird das Drehmoment reduziert und der Einbau des V-Ringes vereinfacht.

Bei der Bestellung des Spannbandes RM geben Sie bitte nur den Wellendurchmesser an, für den Sie das Spannband benötigen. Jedes Spannband-Set enthält mehrere Bänder in der Standardlänge 1.000 mm oder 1.500 mm (je nach Größe), Standardbefestigungen und, falls nötig, eine variable Länge sowie zwei Nietensätze. Durch die Verbindung der Teile wird das Spannband für den jeweiligen V-Ring hergestellt.



Alle Teile bestehen aus säurebeständigem Stahl. Einzige Ausnahme sind die Drucknieten, die aus herkömmlichem rostfreiem Stahl gefertigt sind. Erfordern die Betriebsbedingungen auch hier den Einsatz von säurebeständigem Stahl, müssen die normalen Nieten in Verbindung mit der variablen Länge verwendet werden.
informa

Einbau des Spannbandes RM

Schneiden Sie das variable Spannband mit einer Schere auf die erforderliche Länge zu. Verbinden Sie dann das zugeschnittene Band mit der Endbefestigung, indem Sie die drei Drucknieten mit einer Standardnietmaschine anbringen.

Bringen Sie den V-Ring bezüglich der Gegenlauffläche in die richtige Position (zuvor festgelegtes Maß B_1).

Schmieren Sie die für das Spannband vorgesehene Nut im V-Ring mit einem dünnen Fettfilm.

Verbinden Sie nun unter Verwendung der mitgelieferten Befestigungen die Bänder miteinander und legen Sie das komplette Band in die entsprechende Dichtungsnut, wobei die Schraubenköpfe in Richtung der Wellenrotation zeigen. Ziehen Sie nun die Befestigungsschrauben nacheinander fest, bis das Band sicher sitzt.

Prüfen Sie nun noch den korrekten Sitz des Bandes in der Dichtungsnut.

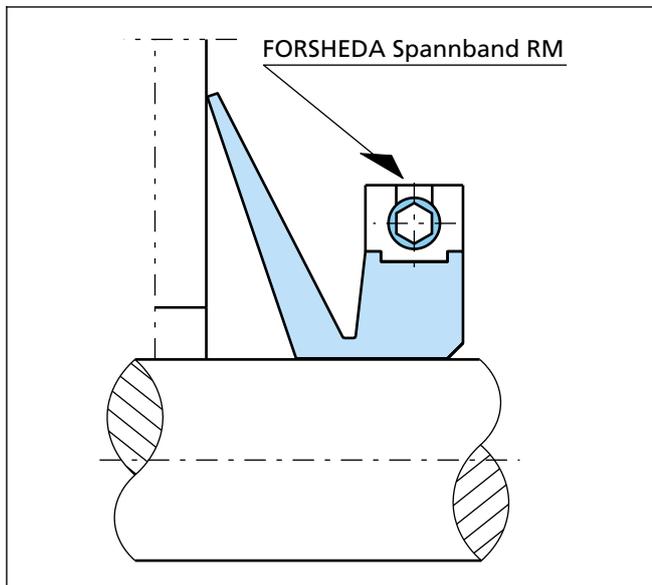


Bild 58 FORSHEDA Spannband RM

Spannband für V-Ringe der Bauform A und AX

Das Spannband wurde für einen V-ring der Bauform A und AX mit einem Durchmesser von 200mm und größer entwickelt. Das Spannband hält den V-ring axial als auch radial in einer korrekten Position. Das Spannband wird in einer Länge von 5m geliefert. Der Verschluss und die Halteschellen müssen separat bestellt werden. Das Spannband ist aus Edelstahl AISI 301 und der Verschluss aus AISI 304 mit einer verzinkten Schraube gefertigt.

Für weitere Informationen zur Auslegung und Montage fordern Sie bitte unsere TECH INFO an.

TSS Artikelnummer für das Spannband A/AX

Band	XZYDFAE002
Verschluss	XZYDF00022
Halteschnallen	XZYDFAR001

Verbindung durch Vulkanisieren

Um bei einer Wartung unnötigen Zeitaufwand und schwierige Ausbaurbeiten zu vermeiden, ist es möglich, den V-Ring aufzuschneiden, um die Welle zu legen und dann wieder zu verbinden.

Der V-Ring kann als kompletter Ring bestellt und vor Ort auf einer Seite eingeschnitten oder bereits als geteilte Ausführung geliefert werden. Wegen der Länge des Schnittes bei den V-Ringen RM und RME ist es ratsam, diese Typen bereits in geteilter Ausführung zu bestellen.

Um den V-Ring wieder zu verbinden, eignet sich am besten das Vulkanisieren. Tragbare Vulkanisierwerkzeuge für die verschiedenen V-Ring-Profile, Vulkanisiermasse und genaue Anweisungen sind in Ihrer TSS-Niederlassung erhältlich.



V-Ring

Abmessungstabelle - V-Ring Bauform A

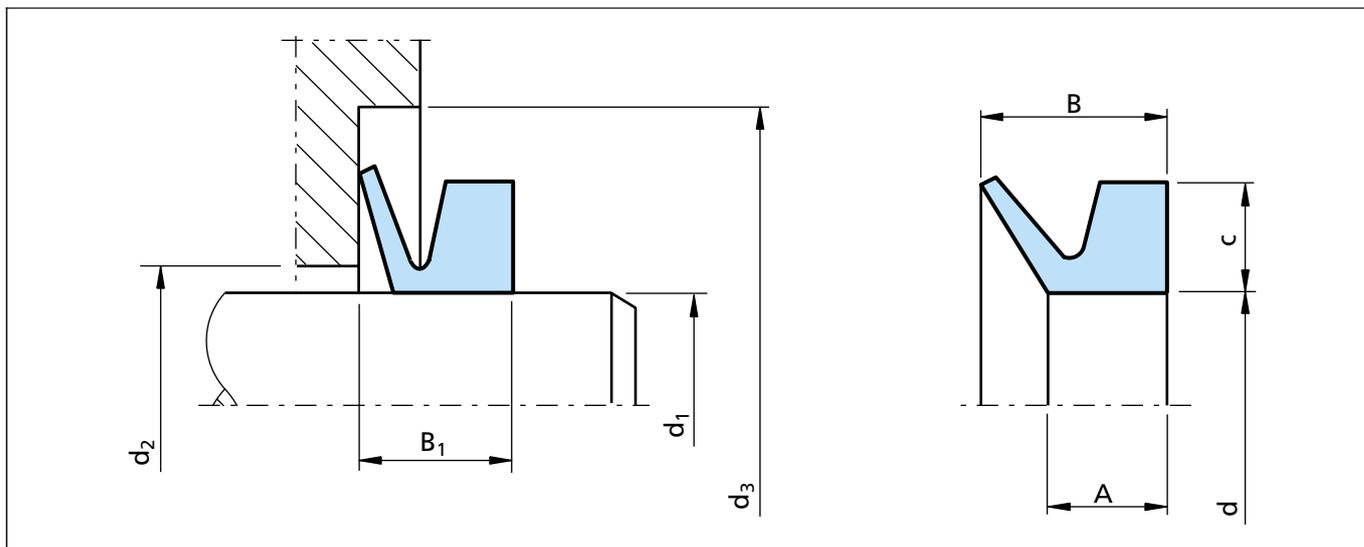


Bild 59 Einbauzeichnung

Wenn es sich beim Wellendurchmesser d_1 um einen Grenzfall zwischen zwei V-Ring-Größen handelt, sollte der größere Ring gewählt werden. Alle Maße sind in mm angegeben.

Bestellbeispiel

V-Ring, Bauform A
für Wellendurchmesser = 30,0 mm
Werkstoff: N6T50 (Nitrilkautschuk)

TSS Artikel-Nr.	TWVA00300	-	N6T50
TSS Teil-Nr.			
Qualitätsmerkmal (Standard)			
Werkstoff-Nr. (Standard)			
Entspricht FORSHEDA-Ref. V-30A NBR 510			

Tabelle XL Profilbreiten - Einbaumaße

Für Wellendurchmesser	Innendurchmesser	Profilhöhe	Abmessung	Profilbreite vor Einbau	max. Durchmesser	min. Durchmesser	Profilbreite nach Einbau	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
d_1	d	c	A	B	d_2	d_3	B_1		
2,7 - 3,5	2,5	1,5	2,1	3,0	$d_1 + 1$	$d_1 + 4$	$2,5 \pm 0,3$	V-3A	TWVA00030
3,5 - 4,5	3,2	2	2,4	3,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 6$	$3,0 \pm 0,4$	V-4A	TWVA00040
4,5 - 5,5	4	2	2,4	3,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 6$	$3,0 \pm 0,4$	V-5A	TWVA00050
5,5 - 6,5	5	2	2,4	3,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 6$	$3,0 \pm 0,4$	V-6A	TWVA00060
6,5 - 8,0	6	2	2,4	3,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 6$	$3,0 \pm 0,4$	V-7A	TWVA00070

V-Ring



Für Wellen- durchmesser	Innen- durchmesser	Profil- höhe	Abmes- sung	Profil- breite vor Ein- bau	max. Durch- messer	min. Durch- messer	Profil- breite nach Einbau	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
d_1	d	c	A	B	d_2	d_3	B_1		
8,0 - 9,5	7	2	2,4	3,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 6$	$3,0 \pm 0,4$	V-8A	TWVA00080
9,5 - 11,5	9	3	3,4	5,5	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$4,5 \pm 0,6$	V-10A	TWVA00100
11,5 - 12,5	10,5	3	3,4	5,5	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$4,5 \pm 0,6$	V-12A	TWVA00120
12,5 - 13,5	11,7	3	3,4	5,5	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$4,5 \pm 0,6$	V-13A	TWVA00130
13,5 - 15,5	12,5	3	3,4	5,5	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$4,5 \pm 0,6$	V-14A	TWVA00140
15,5 - 17	14	3	3,4	5,5	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$4,5 \pm 0,6$	V-16A	TWVA00160
17,5 - 19	16	3	3,4	5,5	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$4,5 \pm 0,6$	V-18A	TWVA00180
19 - 21	18	4	4,7	7,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$6,0 \pm 0,8$	V-20A	TWVA00200
21 - 24	20	4	4,7	7,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$6,0 \pm 0,8$	V-22A	TWVA00220
24 - 27	22	4	4,7	7,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$6,0 \pm 0,8$	V-25A	TWVA00250
27 - 29	25	4	4,7	7,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$6,0 \pm 0,8$	V-28A	TWVA00280
29 - 31	27	4	4,7	7,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$6,0 \pm 0,8$	V-30A	TWVA00300
31 - 33	29	4	4,7	7,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$6,0 \pm 0,8$	V-32A	TWVA00320
33 - 36	31	4	4,7	7,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$6,0 \pm 0,8$	V-35A	TWVA00350
36 - 38	34	4	4,7	7,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$6,0 \pm 0,8$	V-38A	TWVA00380
38 - 43	36	5	5,5	9,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$7,0 \pm 1,0$	V-40A	TWVA00400
43 - 48	40	5	5,5	9,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$7,0 \pm 1,0$	V-45A	TWVA00450
48 - 53	45	5	5,5	9,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$7,0 \pm 1,0$	V-50A	TWVA00500
53 - 58	49	5	5,5	9,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$7,0 \pm 1,0$	V-55A	TWVA00550
58 - 63	54	5	5,5	9,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$7,0 \pm 1,0$	V-60A	TWVA00600
63 - 68	58	5	5,5	9,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$7,0 \pm 1,0$	V-65A	TWVA00650
68 - 73	63	6	6,8	11,0	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$9,0 \pm 1,2$	V-70A	TWVA00700
73 - 78	67	6	6,8	11,0	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$9,0 \pm 1,2$	V-75A	TWVA00750
78 - 83	72	6	6,8	11,0	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$9,0 \pm 1,2$	V-80A	TWVA00800
83 - 88	76	6	6,8	11,0	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$9,0 \pm 1,2$	V-85A	TWVA00850
88 - 93	81	6	6,8	11,0	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$9,0 \pm 1,2$	V-90A	TWVA00900
93 - 98	85	6	6,8	11,0	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$9,0 \pm 1,2$	V-95A	TWVA00950
98 - 105	90	6	6,8	11,0	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$9,0 \pm 1,2$	V-100A	TWVA01000
105 - 115	99	7	7,9	12,8	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$10,5 \pm 1,5$	V-110A	TWVA01100
115 - 125	108	7	7,9	12,8	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$10,5 \pm 1,5$	V-120A	TWVA01200
125 - 135	117	7	7,9	12,8	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$10,5 \pm 1,5$	V-130A	TWVA01300



V-Ring

Für Wellen- durchmesser	Innen- durchmesser	Profil- höhe	Abmes- sung	Profil- breite vor Ein- bau	max. Durch- messer	min. Durch- messer	Profil- breite nach Einbau	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
d_1	d	c	A	B	d_2	d_3	B_1		
135 - 145	126	7	7,9	12,8	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$10,5 \pm 1,5$	V-140A	TWVA01400
145 - 155	135	7	7,9	12,8	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$10,5 \pm 1,5$	V-150A	TWVA01500
155 - 165	144	8	9,0	14,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$12,0 \pm 1,8$	V-160A	TWVA01600
165 - 175	153	8	9,0	14,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$12,0 \pm 1,8$	V-170A	TWVA01700
175 - 185	162	8	9,0	14,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$12,0 \pm 1,8$	V-180A	TWVA01800
185 - 195	171	8	9,0	14,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$12,0 \pm 1,8$	V-190A	TWVA01900
195 - 210	180	8	9,0	14,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$12,0 \pm 1,8$	V-199A	TWVA01990
190 - 210	180	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-200A	TWVA02000
210 - 235	198	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-220A	TWVA02200
235 - 265	225	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-250A	TWVA02500
265 - 290	247	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-275A	TWVA02750
290 - 310	270	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-300A	TWVA03000
310 - 335	292	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-325A	TWVA03250
335 - 365	315	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-350A	TWVA03500
365 - 390	337	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-375A	TWVA03750
390 - 430	360	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-400A	TWVA04000
430 - 480	405	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-450A	TWVA04500
480 - 530	450	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-500A	TWVA05000
530 - 580	495	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-550A	TWVA05500
580 - 630	540	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-600A	TWVA06000
630 - 665	600	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-650A	TWVA06500
665 - 705	630	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-700A	TWVA07000
705 - 745	670	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-725A	TWVA07250
745 - 785	705	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-750A	TWVA07500
785 - 830	745	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-800A	TWVA08000
830 - 875	785	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-850A	TWVA08500
875 - 920	825	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-900A	TWVA09000
920 - 965	865	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-950A	TWVA09500
965 - 1015	910	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-1000A	TWVAX1000
1015 - 1065	955	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-1050A	TWVAX1050
1065 - 1115	1000	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-1100A	TWVAW1100
1115 - 1165	1045	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-1150A	TWVAW1150
1165 - 1215	1090	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-1200A	TWVAW1200
1215 - 1270	1135	15	14,3	25,0	$d_1 + 10$	$d_1 + 45$	$20,0 \pm 4,0$	V-1250A	TWVAW1250



Für Wellen- durch- messer	Innen- durch- messer	Profil- höhe	Abmes- sung	Profil- breite vor Ein- bau	max. Durch- messer	min. Durch- messer	Profil- breite nach Einbau	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
d_1	d	c	A	B	d_2	d_3	B_1		
1270 - 1320	1180	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1300A	TWVAW1300
1320 - 1370	1225	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1350A	TWVAW1350
1370 - 1420	1270	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1400A	TWVAW1400
1420 - 1470	1315	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1450A	TWVAW1450
1470 - 1520	1360	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1500A	TWVAW1500
1520 - 1570	1405	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1550A	TWVAW1550
1570 - 1620	1450	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1600A	TWVAW1600
1620 - 1670	1495	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1650A	TWVAW1650
1670 - 1720	1540	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1700A	TWVAW1700
1720 - 1770	1585	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1750A	TWVAW1750
1770 - 1820	1630	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1800A	TWVAW1800
1820 - 1870	1675	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1850A	TWVAW1850
1870 - 1920	1720	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1900A	TWVAW1900
1920 - 1970	1765	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-1950A	TWVAW1950
1970 - 2020	1810	15	14,3	25,0	$d1 + 10$	$d1 + 45$	20,0 ±4,0	V-2000A	TWVAW2000



■ Abmessungstabelle - V-Ring Bauform S

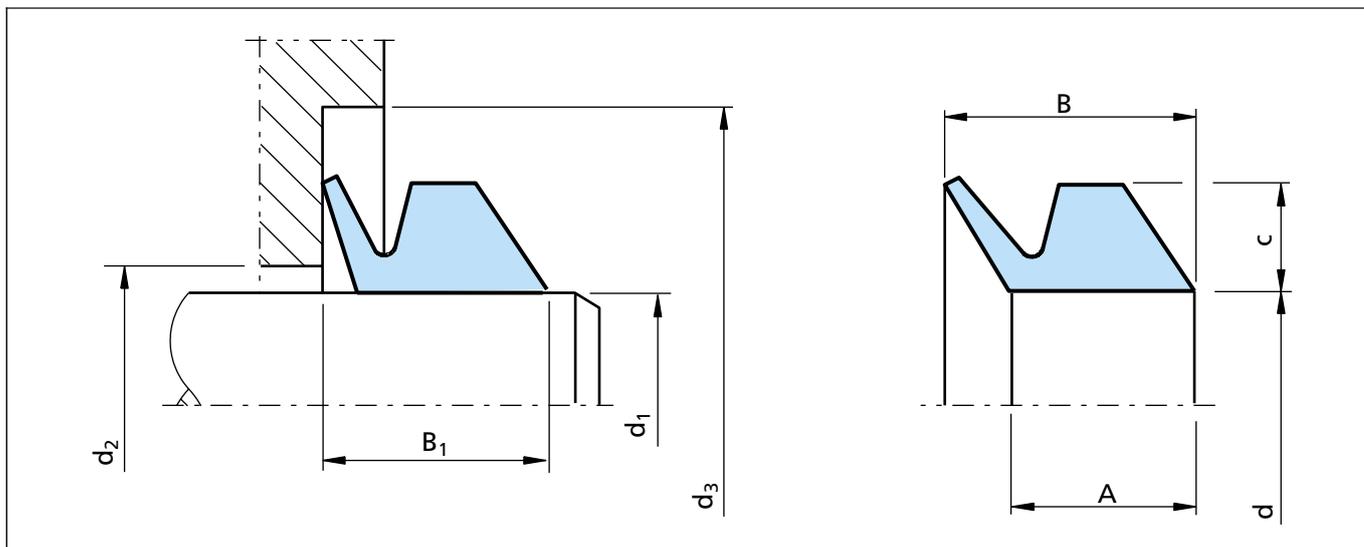


Bild 60 Einbauzeichnung

Wenn es sich beim Wellendurchmesser d_1 um einen Grenzfall zwischen zwei V-Ring-Größen handelt, sollte der größere Ring gewählt werden. Alle Maße sind in mm angegeben.

Bestellbeispiel

V-Ring, Bauform S
für Wellendurchmesser = 30,0 mm
Werkstoff: N6T50 (Nitrilkautschuk)

TSS Artikel-Nr.	TWVS00300	-	N6T50
TSS Teil-Nr.			
Qualitätsmerkmal (Standard)			
Werkstoff-Nr. (Standard)			
Entspricht FORSHEDA-Ref. V-30S NBR 510			

Tabelle XLI Profilbreiten - Einbaumaße

Für Wellendurchmesser d_1	Innendurchmesser d	Profilhöhe c	Abmessung A	Profilbreite vor Einbau B	max. Durchmesser d_2	min. Durchmesser d_3	Profilbreite nach Einbau B_1	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
4,5 - 5,5	4	2	3,9	5,2	$d_1 + 1$	$d_1 + 6$	$4,5 \pm 0,4$	V-5S	TWVS00050
5,5 - 6,5	5	2	3,9	5,2	$d_1 + 1$	$d_1 + 6$	$4,5 \pm 0,4$	V-6S	TWVS00060
6,5 - 8,0	6	2	3,9	5,2	$d_1 + 1$	$d_1 + 6$	$4,5 \pm 0,4$	V-7S	TWVS00070
8,0 - 9,5	7	2	3,9	5,2	$d_1 + 1$	$d_1 + 6$	$4,5 \pm 0,4$	V-8S	TWVS00080
9,5 - 11,5	9	3	5,6	7,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$6,7 \pm 0,6$	V-10S	TWVS00100



Für Wellen- durchmesser d_1	Innen- durch- messer d	Profil- höhe c	Abmes- sung A	Profil- breite vor Einbau B	max. Durch- messer d_2	min. Durch- messer d_3	Profil- breite nach Einbau B_1	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
11,5 - 13,5	10,5	3	5,6	7,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$6,7 \pm 0,6$	V-12S	TWVS00120
13,5 - 15,5	12,5	3	5,6	7,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$6,7 \pm 0,6$	V-14S	TWVS00140
15,5 - 17,5	14	3	5,6	7,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$6,7 \pm 0,6$	V-16S	TWVS00160
17,5 - 19	16	3	5,6	7,7	$d_1 + 1$	$d_1 + 9$	$6,7 \pm 0,6$	V-18S	TWVS00180
19 - 21	18	4	7,9	10,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$9,0 \pm 0,8$	V-20S	TWVS00200
21 - 24	20	4	7,9	10,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$9,0 \pm 0,8$	V-22S	TWVS00220
24 - 27	22	4	7,9	10,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$9,0 \pm 0,8$	V-25S	TWVS00250
27 - 29	25	4	7,9	10,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$9,0 \pm 0,8$	V-28S	TWVS00280
29 - 31	27	4	7,9	10,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$9,0 \pm 0,8$	V-30S	TWVS00300
31 - 33	29	4	7,9	10,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$9,0 \pm 0,8$	V-32S	TWVS00320
33 - 36	31	4	7,9	10,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$9,0 \pm 0,8$	V-35S	TWVS00350
36 - 38	34	4	7,9	10,5	$d_1 + 2$	$d_1 + 12$	$9,0 \pm 0,8$	V-38S	TWVS00380
38 - 43	36	5	9,5	13,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$11,0 \pm 1,0$	V-40S	TWVS00400
43 - 48	40	5	9,5	13,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$11,0 \pm 1,0$	V-45S	TWVS00450
48 - 53	45	5	9,5	13,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$11,0 \pm 1,0$	V-50S	TWVS00500
53 - 58	49	5	9,5	13,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$11,0 \pm 1,0$	V-55S	TWVS00550
58 - 63	54	5	9,5	13,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$11,0 \pm 1,0$	V-60S	TWVS00600
63 - 68	58	5	9,5	13,0	$d_1 + 2$	$d_1 + 15$	$11,0 \pm 1,0$	V-65S	TWVS00650
68 - 73	63	6	11,3	15,5	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$13,5 \pm 1,2$	V-70S	TWVS00700
73 - 78	67	6	11,3	15,5	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$13,5 \pm 1,2$	V-75S	TWVS00750
78 - 83	72	6	11,3	15,5	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$13,5 \pm 1,2$	V-80S	TWVS00800
83 - 88	76	6	11,3	15,5	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$13,5 \pm 1,2$	V-85S	TWVS00850
88 - 93	81	6	11,3	15,5	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$13,5 \pm 1,2$	V-90S	TWVS00900
93 - 98	85	6	11,3	15,5	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$13,5 \pm 1,2$	V-95S	TWVS00950
98 - 105	90	6	11,3	15,5	$d_1 + 3$	$d_1 + 18$	$13,5 \pm 1,2$	V-100S	TWVS01000
105 - 115	99	7	13,1	18,0	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$15,5 \pm 1,5$	V-110S	TWVS01100
115 - 125	108	7	13,1	18,0	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$15,5 \pm 1,5$	V-120S	TWVS01200
125 - 135	117	7	13,1	18,0	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$15,5 \pm 1,5$	V-130S	TWVS01300
135 - 145	126	7	13,1	18,0	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$15,5 \pm 1,5$	V-140S	TWVS01400
145 - 155	135	7	13,1	18,0	$d_1 + 4$	$d_1 + 21$	$15,5 \pm 1,5$	V-150S	TWVS01500
155 - 165	144	8	15,0	20,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$18,0 \pm 1,8$	V-160S	TWVS01600
165 - 175	153	8	15,0	20,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$18,0 \pm 1,8$	V-170S	TWVS01700



V-Ring

Für Wellen- durchmesser d_1	Innen- durch- messer d	Profil- höhe c	Abmes- sung A	Profil- breite vor Einbau B	max. Durch- messer d_2	min. Durch- messer d_3	Profil- breite nach Einbau B_1	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
175 - 185	162	8	15,0	20,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$18,0 \pm 1,8$	V-180S	TWVS01800
185 - 195	171	8	15,0	20,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$18,0 \pm 1,8$	V-190S	TWVS01900
195 - 210	180	8	15,0	20,5	$d_1 + 4$	$d_1 + 24$	$18,0 \pm 1,8$	V-199S	TWVS01990



■ Abmessungstabelle - V-Ring Bauform L / LX

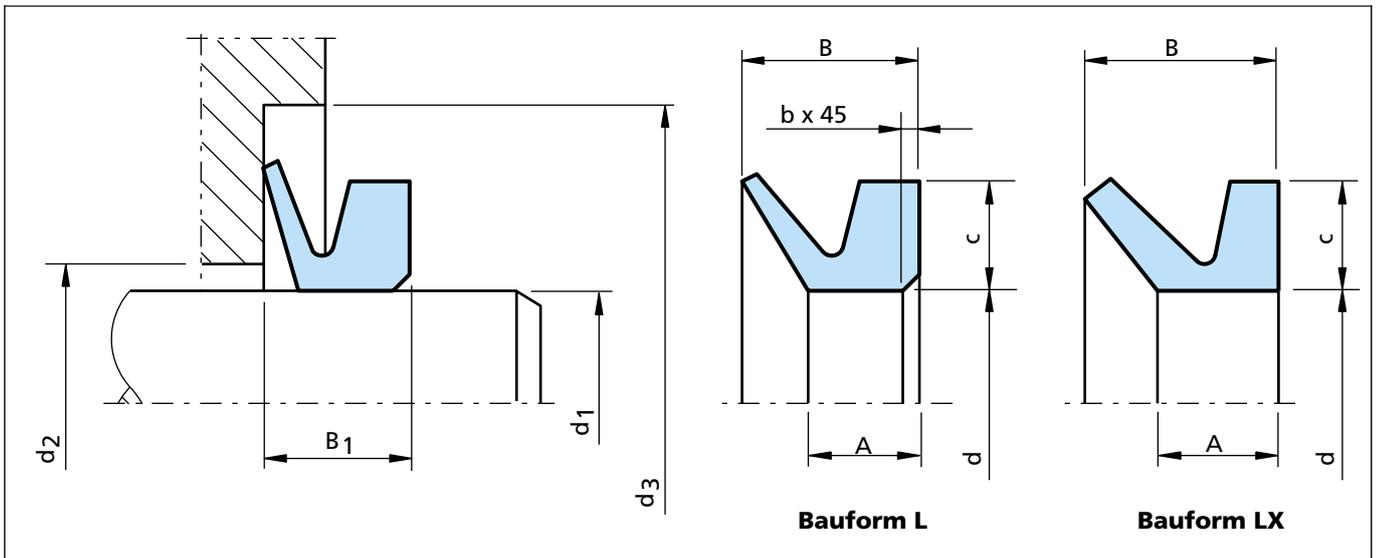


Bild 61 Einbauzeichnung

Wenn es sich beim Wellendurchmesser d_1 um einen Grenzfall zwischen zwei V-Ring-Größen handelt, sollte der größere Ring gewählt werden. Alle Maße sind in mm angegeben.

Tabelle XLII Einbaumaße

Bauform	c	A	B	b	B ₁	d ₃ min	d ₂ max
L	6,5	6	10,5	1	8 ± 1,5	d ₁ + 20	d ₁ + 5
LX	5	5,4	8,5	0	6,8 ± 1,1	d ₁ + 15	d ₁ + 4

Bestellbeispiel

V-Ring, Bauform L
für Wellendurchmesser = 205 mm
Werkstoff: N6T50 (Nitrilkautschuk)

TSS Artikel-Nr.	TWVL02000	-	N6T50
TSS Teil-Nr.			
Qualitätsmerkmal (Standard)			
Werkstoff-Nr. (Standard)			
Entspricht FORSHEDA-Ref. V-200L NBR510			

Bestellbeispiel

V-Ring, Bauform LX
für Wellendurchmesser = 205 mm
Werkstoff: N6T50 (Nitrilkautschuk)

TSS Artikel-Nr.	TWLXV2000	-	N6T50
TSS Teil-Nr.			
Qualitätsmerkmal (Standard)			
Werkstoff-Nr. (Standard)			
Entspricht FORSHEDA-Ref. V-200LX NBR510			



V-Ring

Tabelle XLIII Profilbreiten - Einbaumaße

Für Wellendurchmesser d_1	Innendurchmesser d	V-Ring FORSHEDA-Ref.	TSS Teil-Nr. Bauform L	TSS Teil-Nr. Bauform LX
105 - 115	99	V-110L	TWVL01100	
115 - 125	108	V-120L	TWVL01200	
125 - 135	117	V-130L	TWVL01300	
135 - 145	126	V-140L/LX	TWVL01400	TWLX01400
145 - 155	135	V-150L/LX	TWVL01500	TWLX01500
155 - 165	144	V-160L/LX	TWVL01600	TWLXV1600
165 - 175	153	V-170L/LX	TWVL01700	TWLXV1700
175 - 185	162	V-180L/LX	TWVL01800	TWLXV1800
185 - 195	171	V-190L/LX	TWVL01900	TWLXV1900
195 - 210	182	V-200L/LX	TWVL02000	TWLXV2000
210 - 233	198	V-220L/LX	TWVL02200	TWLXV2200
233 - 260	225	V-250L/LX	TWVL02500	TWLXV2500
260 - 285	247	V-275L/LX	TWVL02750	TWLXV2750
285 - 310	270	V-300L/LX	TWVL03000	TWLXV3000
310 - 335	292	V-325L/LX	TWVL03250	TWLXV3250
335 - 365	315	V-350L/LX	TWVL03500	TWLXV3500
365 - 385	337	V-375L/LX	TWVL03750	TWLXV3750
385 - 410	360	V-400L/LX	TWVL04000	TWLXV4000
410 - 440	382	V-425L/LX	TWVLV4250	TWLXV4250
440 - 475	405	V-450L/LX	TWVL04500	TWLXV4500
475 - 510	450	V-500L/LX	TWVLV5000	TWLXV5000
510 - 540	472	V-525L/LX	TWVLV5250	TWLXV5250
540 - 575	495	V-550L/LX	TWVLV5500	TWLXV5500
575 - 625	540	V-600L/LX	TWVLV6000	TWLXV6000
625 - 675	600	V-650L/LX	TWVLV6500	TWLXV6500
675 - 710	630	V-700L/LX	TWVLV7000	TWLXV7000
710 - 740	670	V-725L/LX	TWVLV7250	TWLXV7250
740 - 775	705	V-750L/LX	TWVLV7500	TWLXV7500
775 - 825	745	V-800L/LX	TWVL08000	TWLXV8000
825 - 875	785	V-850L/LX	TWVLV8500	TWLXV8500
875 - 925	825	V-900L/LX	TWVLV9000	TWLXV9000
925 - 975	865	V-950L/LX	TWVLV9500	TWLXV9500
975 - 1025	910	V-1000L/LX	TWVLW1000	TWLXW1000
1025 - 1075	955	V-1050L/LX	TWVLW1050	TWLXW1050
1075 - 1125	1000	V-1100L/LX	TWVLW1100	TWLXW1100
1125 - 1175	1045	V-1150L/LX	TWVLW1150	TWLXW1150



Für Wellendurchmesser d ₁	Innendurchmesser d	V-Ring FORSHEDA-Ref.	TSS Teil-Nr. Bauform L	TSS Teil-Nr. Bauform LX
1175 - 1225	1090	V-1200L/LX	TWVLW1200	TWLXW1200
1225 - 1275	1135	V-1250L/LX	TWVLW1250	TWLXW1250
1275 - 1325	1180	V-1300L/LX	TWVLW1300	TWLXW1300
1325 - 1375	1225	V-1350L/LX	TWVLW1350	TWLXW1350
1375 - 1425	1270	V-1400L/LX	TWVLW1400	TWLXW1400
1425 - 1475	1315	V-1450L/LX	TWVLW1450	TWLXW1450
1475 - 1525	1360	V-1500L/LX	TWVLW1500	TWLXW1500
1525 - 1575	1405	V-1550L/LX	TWVLW1550	TWLXW1550
1575 - 1625	1450	V-1600L/LX	TWVLW1600	TWLXW1600
1625 - 1675	1495	V-1650L/LX	TWVLW1650	TWLXW1650
1675 - 1725	1540	V-1700L/LX	TWVLW1700	TWLXW1700
1725 - 1775	1585	V-1750L/LX	TWVLW1750	TWLXW1750
1775 - 1825	1630	V-1800L/LX	TWVLW1800	TWLXW1800
1825 - 1875	1675	V-1850L/LX	TWVLW1850	TWLXW1850
1875 - 1925	1720	V-1900L/LX	TWVLW1900	TWLXW1900
1925 - 1975	1765	V-1950L/LX	TWVLW1950	TWLXW1950
1975 - 2025	1810	V-2000L/LX	TWVLW2000	TWLXW2000

V-Ringe L oder LX über 2.000 mm Durchmesser können auf Anfrage hergestellt werden.



V-Ring

■ Abmessungstabelle - V-Ring Bauform RM / RME

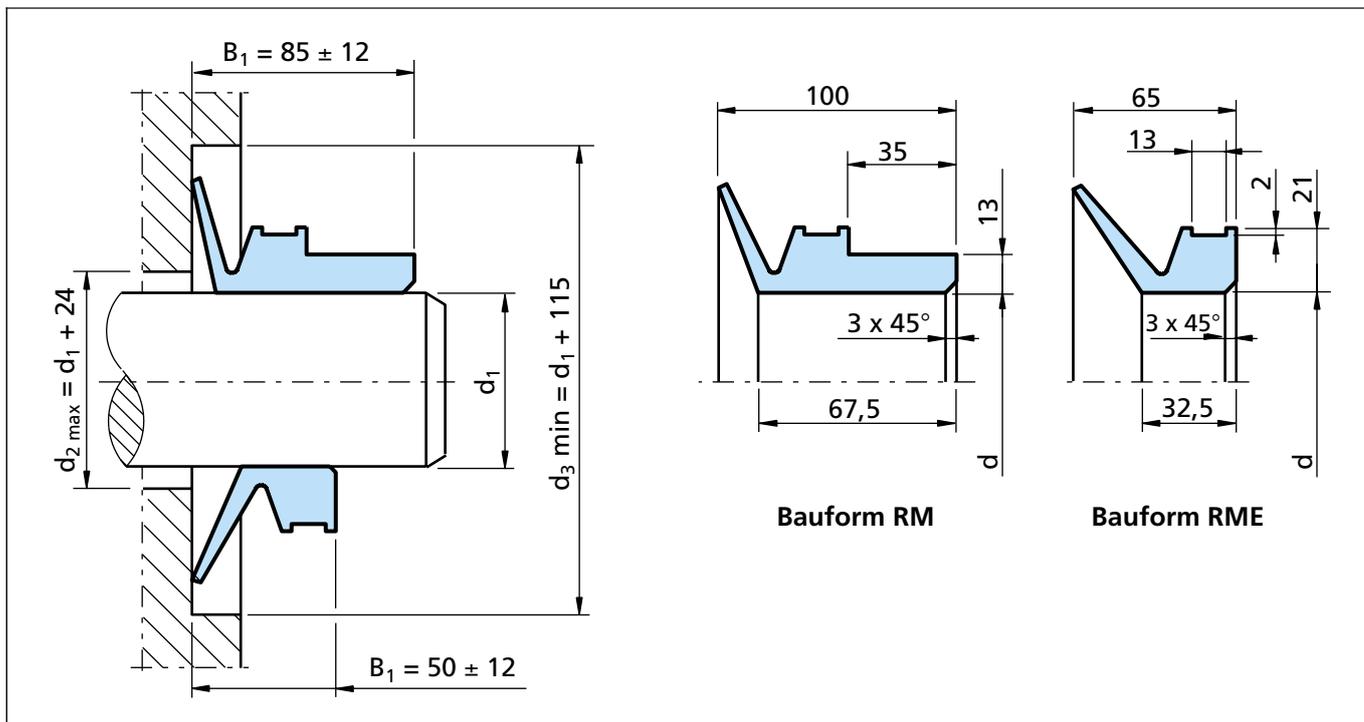


Bild 62 Einbauzeichnung

Wenn es sich beim Wellendurchmesser d_1 um einen Grenzfall zwischen zwei V-Ring-Größen handelt, sollte der größere Ring gewählt werden. Alle Maße sind in mm angegeben.

Bestellbeispiel

V-Ring, Bauform RME, für Spannband, stoßvulkanisiert
für Wellendurchmesser = 500 mm
Werkstoff: N6T50 (Nitrilkautschuk)

TSS Artikel-Nr.	TWVBV5000	-	N6T50
TSS Teil-Nr.			
Qualitätsmerkmal (Standard)			
Werkstoff-Nr. (Standard)			
Entspricht FORSHEDA-Ref. V-500RME NBR510			

Bestellbeispiel

V-Ring, Bauform RM, für Spannband, stoßvulkanisiert
für Wellendurchmesser = 500 mm
Werkstoff: N6T50 (Nitrilkautschuk)

TSS Artikel-Nr.	TWRMV5000	-	N6T50
TSS Teil-Nr.			
Qualitätsmerkmal (Standard)			
Werkstoff-Nr. (Standard)			
Entspricht FORSHEDA-Ref. V-500RM NBR510			



Tabelle XLIV Profilbreiten - Einbaumaße

Für Wellen- durchmesser d_1	Innendurchmesser d	V-Ring	TSS Teil-Nr.	TSS Teil-Nr.
		FORSHEDA Ref.	Bauform RM	Bauform RME
300 - 305	294	V-300RM/RME	TWRMV3000	TWVBV3000
305 - 310	299	V-305RM/RME	TWRMV3050	TWVBV3050
310 - 315	304	V-310RM/RME	TWRMV3100	TWVBV3100
315 - 320	309	V-315RM/RME	TWRMV3150	TWVBV3150
320 - 325	314	V-320RM/RME	TWRMV3200	TWVBV3200
325 - 330	319	V-325RM/RME	TWRMV3250	TWVBV3250
330 - 335	323	V-330RM/RME	TWRMV3300	TWVBV3300
335 - 340	328	V-335RM/RME	TWRMV3350	TWVBV3350
345 - 350	338	V-345RM/RME	TWRMV3450	TWVBV3450
350 - 355	343	V-350RM/RME	TWRMV3500	TWVBV3500
355 - 360	347	V-355RM/RME	TWRMV3550	TWVBV3550
360 - 365	352	V-360RM/RME	TWRMV3600	TWVBV3600
365 - 370	357	V-365RM/RME	TWRMV3650	TWVBV3650
370 - 375	362	V-370RM/RME	TWRMV3700	TWVBV3700
375 - 380	367	V-375RM/RME	TWRMV3750	TWVBV3750
380 - 385	371	V-380RM/RME	TWRMV3800	TWVBV3800
385 - 390	376	V-385RM/RME	TWRMV3850	TWVBV3850
390 - 395	381	V-390RM/RME	TWRMV3900	TWVBV3900
395 - 400	386	V-395RM/RME	TWRMV3950	TWVBV3950
400 - 405	391	V-400RM/RME	TWRMV4000	TWVBV4000
405 - 410	396	V-405RM/RME	TWRMV4050	TWVBV4050
410 - 415	401	V-410RM/RME	TWRMV4100	TWVBV4100
415 - 420	405	V-415RM/RME	TWRMV4150	TWVBV4150
420 - 425	410	V-420RM/RME	TWRMV4200	TWVBV4200
425 - 430	415	V-425RM/RME	TWRMV4250	TWVBV4250
430 - 435	420	V-430RM/RME	TWRMV4300	TWVBV4300
435 - 440	425	V-435RM/RME	TWRMV4350	TWVBV4350
440 - 445	429	V-440RM/RME	TWRMV4400	TWVBV4400
445 - 450	434	V-445RM/RME	TWRMV4450	TWVBV4450
450 - 455	439	V-450RM/RME	TWRMV4500	TWVBV4500
455 - 460	444	V-455RM/RME	TWRMV4550	TWVBV4550
460 - 465	448	V-460RM/RME	TWRMV4600	TWVBV4600
465 - 470	453	V-465RM/RME	TWRMV4650	TWVBV4650
470 - 475	458	V-470RM/RME	TWRMV4700	TWVBV4700
475 - 480	463	V-475RM/RME	TWRMV4750	TWVBV4750



V-Ring

Für Wellen- durchmesser d₁	Innendurchmesser d	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr. Bauform RM	TSS Teil-Nr. Bauform RME
480 - 485	468	V-480RM/RME	TWRMV4800	TWVBV4800
485 - 490	473	V-485RM/RME	TWRMV4850	TWVBV4850
490 - 495	478	V-490RM/RME	TWRMV4900	TWVBV4900
495 - 500	483	V-495RM/RME	TWRMV4950	TWVBV4950
500 - 505	488	V-500RM/RME	TWRMV5000	TWVBV5000
505 - 510	493	V-505RM/RME	TWRMV5050	TWVBV5050
510 - 515	497	V-510RM/RME	TWRMV5100	TWVBV5100
515 - 520	502	V-515RM/RME	TWRMV5150	TWVBV5150
520 - 525	507	V-520RM/RME	TWRMV5200	TWVBV5200
525 - 530	512	V-525RM/RME	TWRMV5250	TWVBV5250
530 - 535	517	V-530RM/RME	TWRMV5300	TWVBV5300
535 - 540	521	V-535RM/RME	TWRMV5350	TWVBV5350
540 - 545	526	V-540RM/RME	TWRMV5400	TWVBV5400
545 - 550	531	V-545RM/RME	TWRMV5450	TWVBV5450
550 - 555	536	V-550RM/RME	TWRMV5500	TWVBV5500
555 - 560	541	V-555RM/RME	TWRMV5550	TWVBV5550
560 - 565	546	V-560RM/RME	TWRM05600	TWVB05600
565 - 570	550	V-565RM/RME	TWRMV5650	TWVBV5650
570 - 575	555	V-570RM/RME	TWRMV5700	TWVBV5700
575 - 580	560	V-575RM/RME	TWRMV5750	TWVBV5750
580 - 585	565	V-580RM/RME	TWRMV5800	TWVBV5800
585 - 590	570	V-585RM/RME	TWRMV5850	TWVBV5850
590 - 600	575	V-590RM/RME	TWRMV5900	TWVBV5900
600 - 610	582	V-600RM/RME	TWRMV6000	TWVBV6000
610 - 620	592	V-610RM/RME	TWRMV6100	TWVBV6100
620 - 630	602	V-620RM/RME	TWRMV6200	TWVBV6200
630 - 640	612	V-630RM/RME	TWRMV6300	TWVBV6300
640 - 650	621	V-640RM/RME	TWRMV6400	TWVBV6400
650 - 660	631	V-650RM/RME	TWRMV6500	TWVBV6500
660 - 670	640	V-660RM/RME	TWRMV6600	TWVBV6600
670 - 680	650	V-670RM/RME	TWRMV6700	TWVBV6700
680 - 690	660	V-680RM/RME	TWRMV6800	TWVBV6800
690 - 700	670	V-690RM/RME	TWRMV6900	TWVBV6900
700 - 710	680	V-700RM/RME	TWRMV7000	TWVBV7000
710 - 720	689	V-710RM/RME	TWRMV7100	TWVBV7100



Für Wellen- durchmesser d ₁	Innendurchmesser d	V-Ring		
		FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr. Bauform RM	TSS Teil-Nr. Bauform RME
720 - 730	699	V-720RM/RME	TWRMV7200	TWVBV7200
730 - 740	709	V-730RM/RME	TWRMV7300	TWVBV7300
740 - 750	718	V-740RM/RME	TWRMV7400	TWVBV7400
750 - 758	728	V-750RM/RME	TWRMV7500	TWVBV7500
758 - 766	735	V-760RM/RME	TWRMV7600	TWVBV7600
766 - 774	743	V-770RM/RME	TWRMV7700	TWVBV7700
774 - 783	751	V-780RM/RME	TWRMV7800	TWVBV7800
783 - 792	759	V-790RM/RME	TWRMV7900	TWVBV7900
792 - 801	768	V-800RM/RME	TWRMV8000	TWVBV8000
801 - 810	777	V-810RM/RME	TWRMV8100	TWVBV8100
810 - 821	786	V-820RM/RME	TWRMV8200	TWVBV8200
821 - 831	796	V-830RM/RME	TWRMV8300	TWVBV8300
831 - 841	805	V-840RM/RME	TWRMV8400	TWVBV8400
841 - 851	814	V-850RM/RME	TWRMV8500	TWVBV8500
851 - 861	824	V-860RM/RME	TWRMV8600	TWVBV8600
861 - 871	833	V-870RM/RME	TWRMV8700	TWVBV8700
871 - 882	843	V-880RM/RME	TWRMV8800	TWVBV8800
882 - 892	853	V-890RM/RME	TWRMV8900	TWVBV8900
892 - 912	871	V-900RM/RME	TWRMV9000	TWVBV9000
912 - 922	880	V-920RM/RME	TWRMV9200	TWVBV9200
922 - 933	890	V-930RM/RME	TWRMV9300	TWVBV9300
933 - 944	900	V-940RM/RME	TWRMV9400	TWVBV9400
944 - 955	911	V-950RM/RME	TWRMV9500	TWVBV9500
955 - 966	921	V-960RM/RME	TWRMV9600	TWVBV9600
966 - 977	932	V-970RM/RME	TWRMV9700	TWVBV9700
977 - 988	942	V-980RM/RME	TWRMV9800	TWVBV9800
988 - 999	953	V-990RM/RME	TWRMV9900	TWVBV9900
999 - 1010	963	V-1000RM/RME	TWRMW1000	TWVBW1000
1010 - 1025	973	V-1020RM/RME	TWRMW1020	TWVBW1020
1025 - 1045	990	V-1040RM/RME	TWRMW1040	TWVBW1040
1045 - 1065	1008	V-1060RM/RME	TWRMW1060	TWVBW1060
1065 - 1085	1027	V-1080RM/RME	TWRMW1080	TWVBW1080
1085 - 1105	1045	V-1100RM/RME	TWRM01100	TWVB01100
1105 - 1125	1065	V-1120RM/RME	TWRMW1120	TWVBW1120
1125 - 1145	1084	V-1140RM/RME	TWRMW1140	TWVBW1140



V-Ring

Für Wellen- durchmesser d_1	Innendurchmesser d	V-Ring		TSS Teil-Nr.	TSS Teil-Nr.
		FORSHEDA Ref.	Bauform RM	Bauform RME	
1145 - 1165	1103	V-1160RM/RME	TWRMW1160	TWVBW1160	
1165 - 1185	1121	V-1180RM/RME	TWRMW1180	TWVBW1180	
1185 - 1205	1139	V-1200RM/RME	TWRMW1200	TWVBW1200	
1205 - 1225	1157	V-1220RM/RME	TWRMW1220	TWVBW1220	
1225 - 1245	1176	V-1240RM/RME	TWRMW1240	TWVBW1240	
1245 - 1270	1195	V-1260RM/RME	TWRMW1260	TWVBW1260	
1270 - 1295	1218	V-1280RM/RME	TWRMW1280	TWVBW1280	
1295 - 1315	1240	V-1300RM/RME	TWRMW1300	TWVBW1300	
1315 - 1340	1259	V-1325RM/RME	TWRMW1325	TWVBW1325	
1340 - 1365	1281	V-1350RM/RME	TWRMW1350	TWVBW1350	
1365 - 1390	1305	V-1375RM/RME	TWRMW1375	TWVBW1375	
1390 - 1415	1328	V-1400RM/RME	TWRMW1400	TWVBW1400	
1415 - 1440	1350	V-1425RM/RME	TWRMW1425	TWVBW1425	
1440 - 1465	1374	V-1450RM/RME	TWRMW1450	TWVBW1450	
1465 - 1490	1397	V-1475RM/RME	TWRMW1475	TWVBW1475	
1490 - 1515	1419	V-1500RM/RME	TWRMW1500	TWVBW1500	
1515 - 1540	1443	V-1525RM/RME	TWRMW1525	TWVBW1525	
1540 - 1570	1467	V-1550RM/RME	TWRMW1550	TWVBW1550	
1570 - 1600	1495	V-1575RM/RME	TWRMW1575	TWVBW1575	
1600 - 1640	1524	V-1600RM/RME	TWRMW1600	TWVBW1600	
1640 - 1680	1559	V-1650RM/RME	TWRMW1650	TWVBW1650	
1680 - 1720	1596	V-1700RM/RME	TWRMW1700	TWVBW1700	
1720 - 1765	1632	V-1750RM/RME	TWRMW1750	TWVBW1750	
1765 - 1810	1671	V-1800RM/RME	TWRMW1800	TWVBW1800	
1810 - 1855	1714	V-1850RM/RME	TWRMW1850	TWVBW1850	
1855 - 1905	1753	V-1900RM/RME	TWRMW1900	TWVBW1900	
1905 - 1955	1794	V-1950RM/RME	TWRMW1950	TWVBW1950	
1955 - 2010	1844	V-2000RM/RME	TWRMW2000	TWVBW2000	

V-Ringe RM oder RME über 2.000 mm Durchmesser können auf Anfrage hergestellt werden.



■ Abmessungstabelle - V-Ring Bauform AX

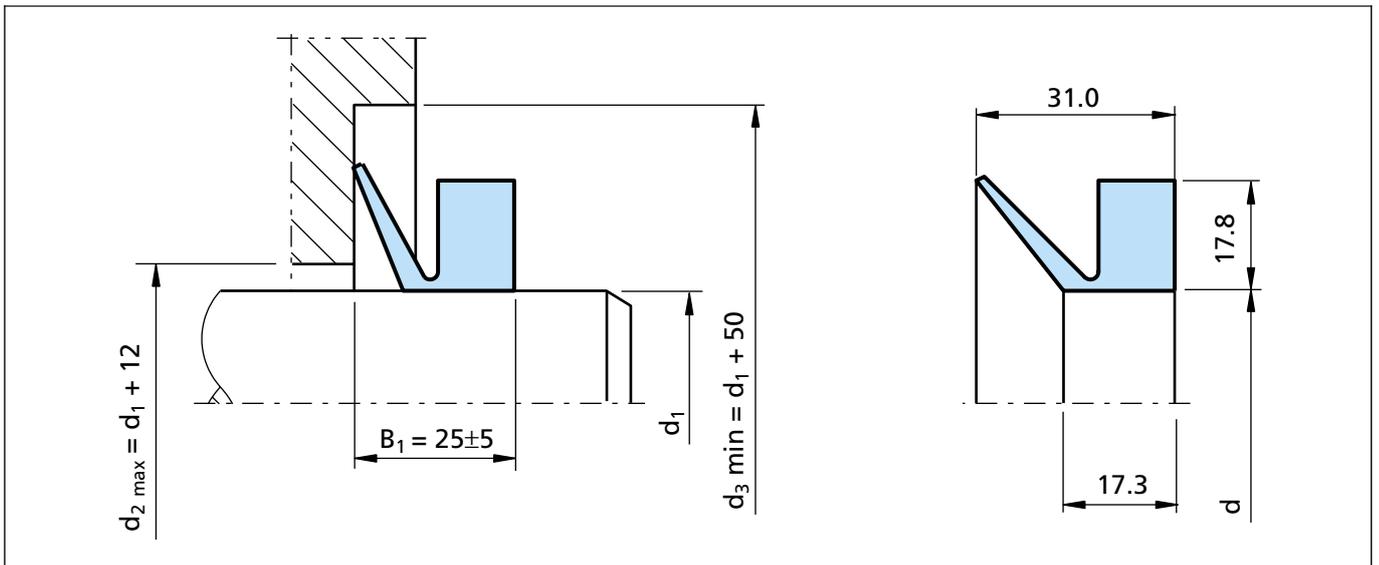


Bild 63 Einbauzeichnung

Wenn es sich beim Wellendurchmesser d_1 um einen Grenzfall zwischen zwei V-Ring-Größen handelt, sollte der größere Ring gewählt werden. Alle Maße sind in mm angegeben.

Bestellbeispiel

V-Ring, Bauform AX,
für Wellendurchmesser = 1190 mm
Werkstoff: N6T50 (Nitrilkautschuk)

TSS Artikel-Nr.	TWAXW1200	-	N6T50
TSS Teil-Nr.			
Qualitätsmerkmal (Standard)			
Werkstoff-Nr. (Standard)			
Entspricht FORSHEDA-Ref. V-1200AX NBR 510			

Tabelle XLV Profilbreiten - Einbaumaße

Für Wellendurchmesser d_1	Innendurchmesser d	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
200 - 205	192	V-200AX	TWAXV2000
205 - 210	196	V-205AX	TWAXV2050
210 - 215	200	V-210AX	TWAXV2100
215 - 219	204	V-215AX	TWAXV2150
219 - 224	207	V-220AX	TWAXV2200
224 - 228	211	V-225AX	TWAXV2250



V-Ring

Für Wellendurchmesser d_1	Innendurchmesser d	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
228 - 232	215	V-230AX	TWAXV2300
232 - 236	219	V-235AX	TWAXV2350
236 - 240	223	V-240AX	TWAXV2400
240 - 250	227	V-250AX	TWAXV2500
250 - 260	236	V-260AX	TWAXV2600
260 - 270	245	V-270AX	TWAXV2700
270 - 281	255	V-280AX	TWAXV2800
281 - 292	265	V-290AX	TWAXV2900
292 - 303	275	V-300AX	TWAXV3000
303 - 313	285	V-310AX	TWAXV3100
313 - 325	295	V-320AX	TWAXV3200
325 - 335	305	V-330AX	TWAXV3300
335 - 345	315	V-340AX	TWAXV3400
345 - 355	322	V-350AX	TWAXV3500
355 - 372	328	V-360AX	TWAXV3600
372 - 390	344	V-380AX	TWAXV3800
390 - 415	360	V-400AX	TWAXV4000
415 - 443	385	V-425AX	TWAX04250
443 - 480	410	V-450AX	TWAXV4500
480 - 530	450	V-500AX	TWAXV5000
530 - 580	495	V-550AX	TWAXV5500
580 - 630	540	V-600AX	TWAXV6000
630 - 665	600	V-650AX	TWAX06500
665 - 705	630	V-700AX	TWAXV7000
705 - 745	670	V-725AX	TWAXV7250
745 - 785	705	V-750AX	TWAXV7500
785 - 830	745	V-800AX	TWAXV8000
830 - 875	785	V-850AX	TWAXV8500
875 - 920	825	V-900AX	TWAXV9000
920 - 965	865	V-950AX	TWAXV9500
965 - 1015	910	V-1000AX	TWAXW1000
1015 - 1065	955	V-1050AX	TWAXX1050
1065 - 1115	1000	V-1100AX	TWAXW1100
1115 - 1165	1045	V-1150AX	TWAXW1150
1165 - 1215	1090	V-1200AX	TWAXW1200
1215 - 1270	1135	V-1250AX	TWAXW1250
1270 - 1320	1180	V-1300AX	TWAXW1300
1320 - 1370	1225	V-1350AX	TWAXW1350
1370 - 1420	1270	V-1400AX	TWAXW1400



Für Wellendurchmesser d_1	Innendurchmesser d	V-Ring FORSHEDA Ref.	TSS Teil-Nr.
1420 - 1470	1315	V-1450AX	TWAXW1450
1470 - 1520	1360	V-1500AX	TWAXW1500
1520 - 1570	1405	V-1550AX	TWAXW1550
1570 - 1620	1450	V-1600AX	TWAXW1600
1620 - 1670	1495	V-1650AX	TWAXW1650
1670 - 1720	1540	V-1700AX	TWAXW1700
1720 - 1770	1585	V-1750AX	TWAXW1750
1770 - 1820	1630	V-1800AX	TWAXW1800
1820 - 1870	1675	V-1850AX	TWAXW1850
1870 - 1920	1720	V-1900AX	TWAXW1900
1920 - 1970	1765	V-1950AX	TWAXW1950
1970 - 2020	1810	V-2000AX	TWAXW2000

V-Ringe AX über 2.000 mm Durchmesser können auf Anfrage hergestellt werden.

Profil und axiale Einbaubreite entsprechen dem Standard-V-Ring AX.



■ GAMMA-RING

Allgemeine Beschreibung

Der GAMMA-Ring ist das Ergebnis einer umfangreichen Entwicklungsarbeit mit langwierigen Versuchen. Zielsetzung war dabei, die Fähigkeit herkömmlicher Gleitringdichtungen hohe Geschwindigkeiten zu bewältigen, mit der Einfachheit des Radial-Dichtringes zu kombinieren.

Bild 64 zeigt verschiedene Typen, die sich alle durch eine einfache Konstruktion auszeichnen. Die Grundkonstruktion besteht aus zwei Teilen, Manschette und Gehäuse.

Der GAMMA-Ring ist fest auf der Welle und in einem bestimmten Abstand von der Dichtfläche zu montieren. Als Dichtfläche dient eine rechtwinklig zur Welle angeordnete Ebene, z.B. die Stirnwand eines Lagergehäuses. Beim Drehen reibt die Dichtlippe gegen die Dichtfläche mit einem Anpressdruck, der so berechnet ist, dass man eine Dichtfunktion erhält. Der Dichtring dient außerdem als Schleuderring, und seine Schleudervirkung trägt zur guten Dichtfunktion bei.

Durch Einwirkung der Fliehkraft strebt die Dichtlippe danach, ihren Dichtungsdruck bei steigender Geschwindigkeit zu vermindern. Hierdurch erhält die Kurve für den Leistungsverlust einen sehr günstigen Verlauf, siehe Bild 65. Bei einer Umfangsgeschwindigkeit von etwa 12 m/s beginnt eine Herabsetzung des Reibungsverlustes, der bei ungefähr 20m/s völlig aufgehoben wird, da sich die Dichtlippe völlig von der Gegenfläche abgehoben hat. Der GAMMA-Ring dient dann als Schleuderring und Spaltdichtung.

Der GAMMA-Ring ist in erster Linie zum Abdichten gegen äußere Verunreinigungen, Flüssigkeitsspritzer, Fett usw. vorgesehen, er kann unter gewissen Voraussetzungen jedoch auch als Flüssigkeitsdichtung dienen.

Die wichtigsten Vorteile sind:

- sehr geringe Einbaubreite
- die Reibung vermindert sich mit steigender Rotationsgeschwindigkeit
- die Schleudervirkung trägt zur guten Abdichtung bei
- die Forderungen in Bezug auf Oberflächengüte, Oberflächenhärte und Toleranzen der Anlauffläche sind gering
- mechanischer Schutz (gilt für Typ RB und 9RB).
- einfache Montage

Allgemeine Konstruktionshinweise

Der GAMMA-Ring ermöglicht normalerweise einen einfachen Einbau, und die Anforderungen an die Lauffläche für die Dichtlippe sind gering. Eine feingedrehte, geputzte Fläche mit einer Oberflächengüte von 3-5µm Ra ist normalerweise ausreichend. Die Oberflächeneigenschaften spielen jedoch eine größere Rolle als die eigentliche Oberflächengüte. Flächenprofile mit scharfen Erhebungen müssen deshalb vermieden werden. Als Lauffläche können Teile aus formgespritzten Leichtmetalllegierungen ohne weitere Bearbeitung verwendet werden. Man hat jedoch darauf zu achten, dass der Teil der Form, der die Dichtflächen bildet, keine Schäden oder Rauheit aufweist.

Kaltgewalztes Stahlblech und nichtrostendes oder verzinktes Blech sind ausgezeichnete Werkstoffe als Laufflächen für den GAMMA-Ring. Verglichen mit anderen Dichtungstypen kann der GAMMA-Ring eine gewisse Schrägstellung der Welle aufnehmen. Er ist auch relativ unempfindlich gegen Exzentrizität und Wellenschlag.

In den nachfolgenden Abschnitten werden Anweisungen für die Wellenausführung und Montage für GAMMA-Ringe vom Typ RB und 9RB gegeben.

GAMMA-Ring Bauform TBP/RB und TBR/9RB

Der GAMMA-Ring Bauform TBP/RB und TBR/9RB besteht aus einer elastischen abdichtenden Manschette und einem Metallgehäuse, siehe Bild 64. Das Gehäuse hat die Funktion von Halterung, Abstützung und Schutz der Manschette. Es dient aber gleichzeitig als Spritzring. Gummimanschette und Gehäuse sind nicht fest miteinander verbunden. Im Einbauzustand ist die Gummimanschette gedehnt und wird durch die eigene Spannkraft auf dem Gehäuse gehalten.

Der Bauform TBP/RB und TBR/9RB bietet eine sehr geringe Einbaubreite, was sich bei gewissen Installationen als sehr vorteilhaft erwiesen hat und außerdem Möglichkeiten geschaffen hat, den Ring in solchen Konstruktionen zu verwenden, wo Dichtungen aus Platzgründen normalerweise weggelassen werden mussten. Die Dichtung wird mit Presspassung auf der Welle montiert. Eine weitere Fixierung ist nicht erforderlich.

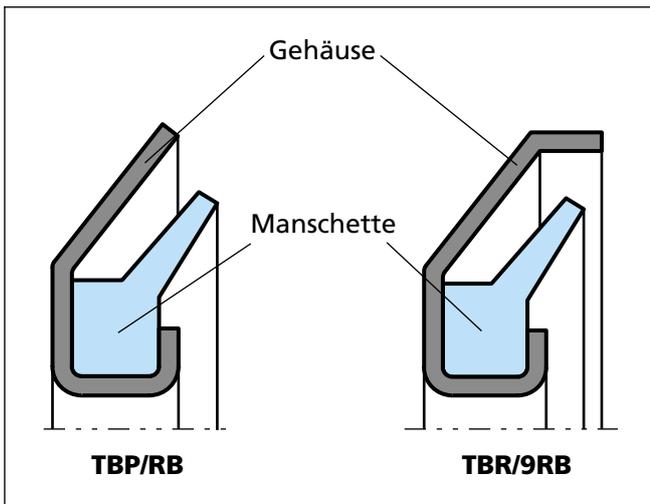


Bild 64 GAMMA-Ring-Typen

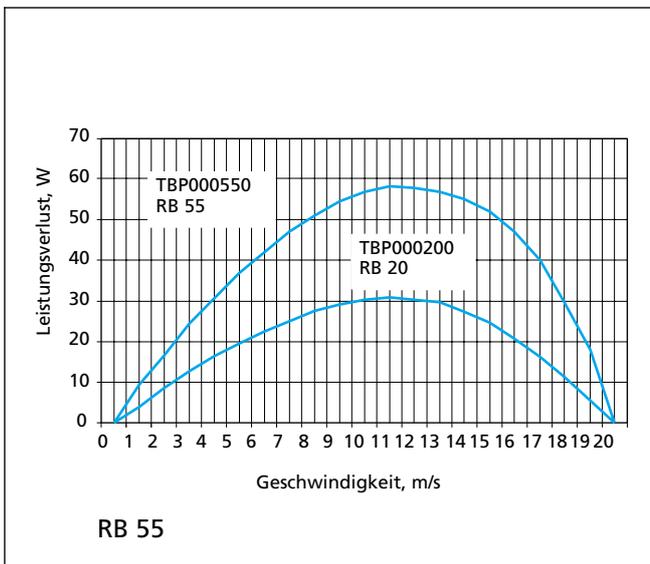


Bild 65 Leistungsverlust in Abhängigkeit von der Umfangsgeschwindigkeit. (Gegenlaufauflfläche 1,5-2 µm Ra. GAMMA-Ring ohne Schmierung)

Werkstoffe

Die Manschette ist formgepresst und besteht normalerweise aus Nitrilgummi mit einer Härte von 75+/-5 IRHD. Andere Werkstoffe sind auf Anfrage erhältlich. Das Gehäuse ist aus kaltgewalztem Stahlblech gestanzt. Für eine optimale Abdichtung und einen guten Sitz auf der Welle ist der Innendurchmesser so gewählt, dass man eine geeignete Presspassung erhält. Die Toleranzen für den Innendurchmesser des Gehäuses sind aus Tabelle XLVI ersichtlich. Normalerweise ist das Gehäuse elektroverzinkt. Das Gehäuse kann auch aus anderen Werkstoffen, wie z. B. rostfreiem Stahl, hergestellt werden.

Einbau

Der GAMMA-Ring Bauform TBP ist in der Regel laut Bild 67 einzubauen, d.h. die Dichtung befindet sich in dem Medium, das abzudichten ist. Wie Bild 71 zeigt, soll für den Typ TBR die Lauffläche für die Dichtlippe mit einer Nut gestaltet werden. Das verlängerte Gehäuse bildet mit dieser Nut die beabsichtigte Spaltdichtung. Für senkrechte Wellen ist eine Ausführung gem. Bild 66 vorzuziehen, wobei Verunreinigungen und Flüssigkeitsspritzer effektiv abgewiesen werden. Eine Wellentoleranz von ISO h9 ergibt geeignete Presspassung. Die für Kugel- und Rollenlager normal vorkommenden Wellentoleranz von ISO g6 bis n6 können ebenfalls verwendet werden. Der Dichtring erfordert keine andere Axialfixierung als die, die durch den Presssitz zwischen Gehäuse und Welle erzeugt wird.

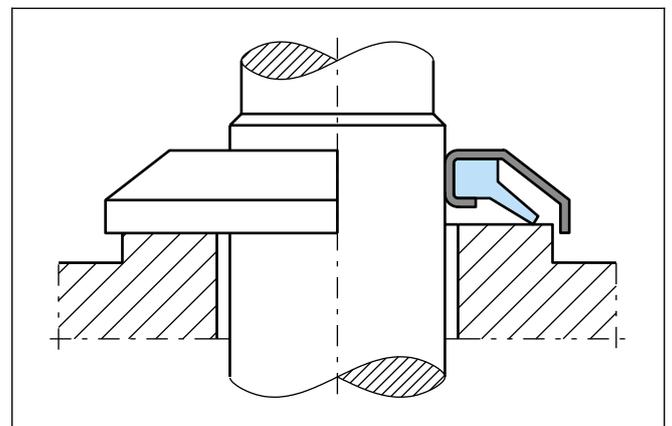


Bild 66 Ausführung der Lauffläche für senkrechte Wellen

Um den Einbau zu erleichtern, kann es jedoch zweckmäßig sein, eine Abstützung gegen einen Ansatz oder einen Sicherungsring vorzusehen. Die Einbaumaße sind aus der Abmessungstabelle ersichtlich.

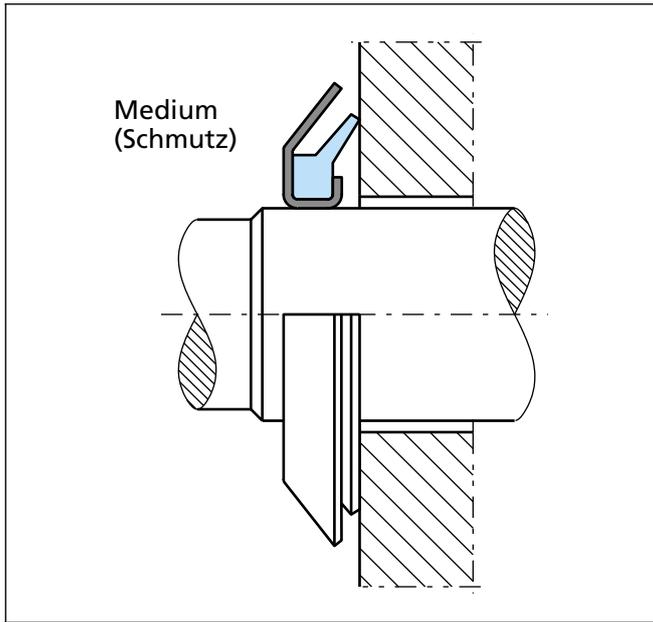


Bild 67 Einbauzeichnung

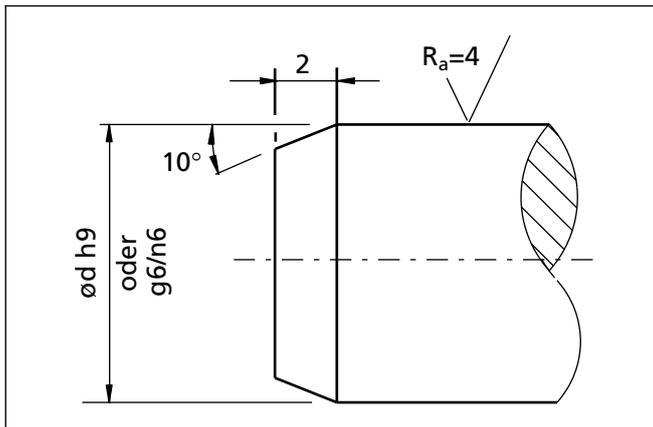


Bild 68 Durchmesser tolerance, Oberflächenrauheit und Kantenfäse der Welle

Die Oberflächenrauheit der Welle soll nicht mehr als $4 \mu\text{m}$ R_a betragen. Außerdem ist die Welle mit einer Anfasung gem. Bild 68 zu versehen. Scharfe Kanten oder Grate dürfen nicht vorkommen. Für die Breite b ist eine Abweichung von $+0,5 \text{ mm}$ zulässig.

Tabelle XLVI Einführschräge

Innendurchmesser mm	Fase mm	Toleranz mm
0 - 35	2	-0,15 -0,25
36 - 50	2	-0,18 -0,28
51 - 135	2	-0,20 -0,30
136 - 200	2	-0,25 -0,35

Montage

Vor der Montage ist die Manschette einzufetten, wobei jedoch zwischen Manschette und Gehäuse kein Fett aufzutragen ist. Es ist wichtig, dass der Dichtring mit großer Genauigkeit montiert wird. Das Aufpressen auf die Welle hat mit gleichmäßigem und gleichförmigem Druck zu geschehen.

Hammerschläge direkt auf das Gehäuse sind unzulässig. Der Dichtring soll deshalb mit Hilfe eines geeigneten Montagewerkzeuges, siehe Bild 69, 70 und 71, in die richtige Einbaulage gepresst werden. Wenn eine Axialfixierung außer dem Presssitz zwischen Dichtring und Welle nicht vorhanden ist, soll das Montagewerkzeug gem. Bild 69 und 71 ausgeführt sein, so dass die Einbaubreite b gem. Abmessungstabelle eingehalten wird.

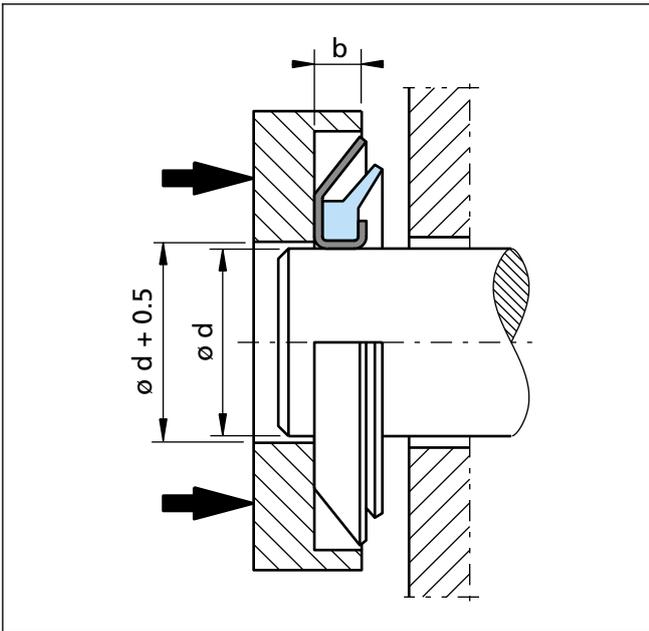


Bild 69 Montagewerkzeug für TBP/RB

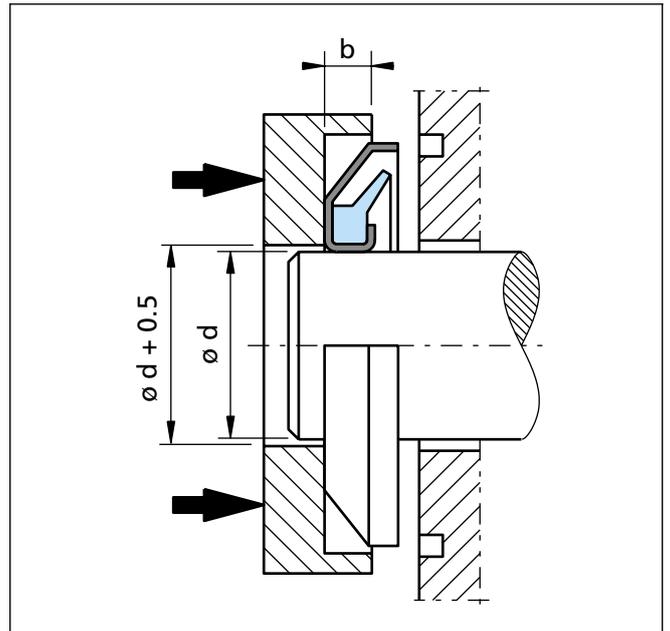


Bild 71 Montagewerkzeug für TBR/9RB

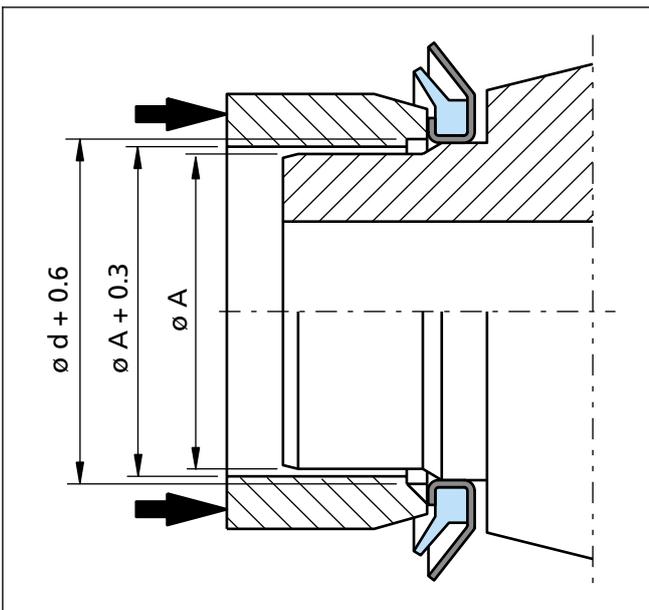


Bild 70 Montagewerkzeug. Bei der Montage gegen einen Ansatz darf die Montagekraft nicht zu groß sein, damit das Gehäuse des GAMMA-Ringes nicht beschädigt wird.



■ GAMMA-Ring Bauform TBP/RB

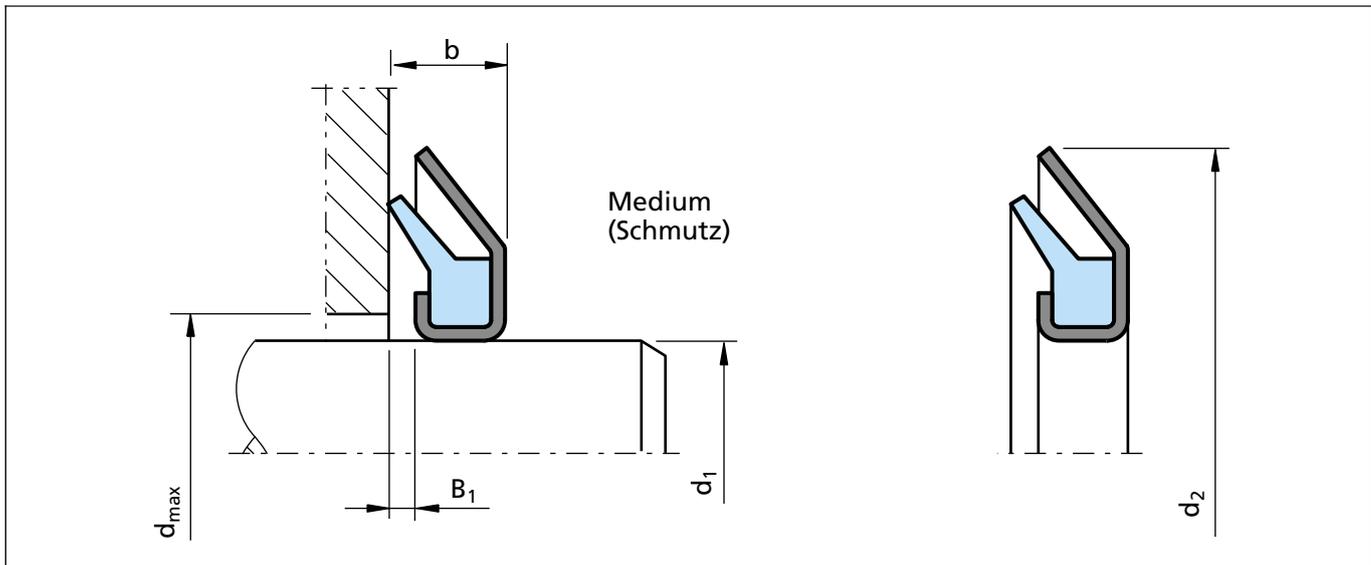


Bild 72 Einbauzeichnung

Allgemeine Beschreibung

Langjährige Erfahrung in diesem Anwendungsgebiet haben zur Entwicklung des am häufigsten verwendeten GAMMA-Ringes TBP/RB geführt. Die Gesamtaxialkraft der Dichtlippe ergibt sich aus der elastomeren Vorspannung und der durch die Lippenverformung erzeugten Kraft, welche von der Elastizität des Kautschukmaterials, der Dichtlippengeometrie und der Montagerichtung gegen die Lauffläche abhängt. Das Metallgehäuse verhindert das Eindringen von Schmutzpartikeln in die Dichtung, schützt durch seine Schleuderwirkung vor sonstigen Verunreinigungen und sorgt in flüssigen Medien für eine gute Drainage.

Vorteile

- gutes dynamisches Dichtverhalten
- hervorragender Schutz vor Verschmutzung durch feste Partikel
- moderne Lippenausführung für geringe Axialkräfte (geringer Leistungsverlust)
- geringe Einbaubreite
- keine zusätzlichen Haltevorrichtungen erforderlich

Anwendungsbeispiele

- Antriebssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Elektromotoren

- Industriemaschinen (z. B. Werkzeugmaschinen)
- Radnaben und Hochleistungsachsen

Technische Daten

Druck:	drucklos
Temperatur:	-40°C bis +200°C (je nach Werkstoff)
Geschwindigkeit:	bis 20,0 m/s
Medien:	mineralische und synthetische Schmiermittel (CLP, HLP, APGL usw.)

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Gehäuse: Stahlblech - chromiert (N7MM) oder verzinkt (4N04, 4V04)

Ausführung in rostfreiem und säurebeständigem Stahl auf Anfrage

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Tabelle XLVII Werkstoffe

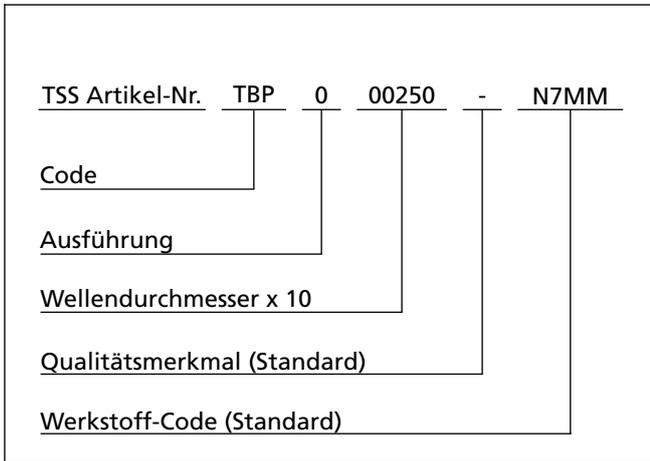
Standard Werkstoff*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Standard-Metallgehäuse**
NBR (70 Shore A)	N7MM	-	Stahlblech (chromiert)
NBR (75 Shore A)	4N04	1452	Stahlblech (verzinkt)
FKM (75 Shore A)	4V04	5466	Stahlblech (verzinkt)

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (HNBR, ACM, VMQ) auf Anfrage.

** Das Metallgehäuse kann auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen und sonderbehandelt geliefert werden.

Bestellbeispiel GAMMA-Ring, TSS Bauform

TSS Bauform: BP
 Code: TBP
 Abmessungen: Wellendurchmesser 25 mm
 Außendurchmesser 40 mm
 Breite 4 mm
 Werkstoff: NBR
 Werkstoff-Code: N7MM



Bestellbeispiel GAMMA-Ring, STEFA Bauform

STEFA Bauform: RB
 Code: TBP
 Abmessungen: Wellendurchmesser 25 mm
 Außendurchmesser 40 mm
 Breite 4 mm
 Werkstoff: NBR 1452
 Werkstoff-Code: 4N04

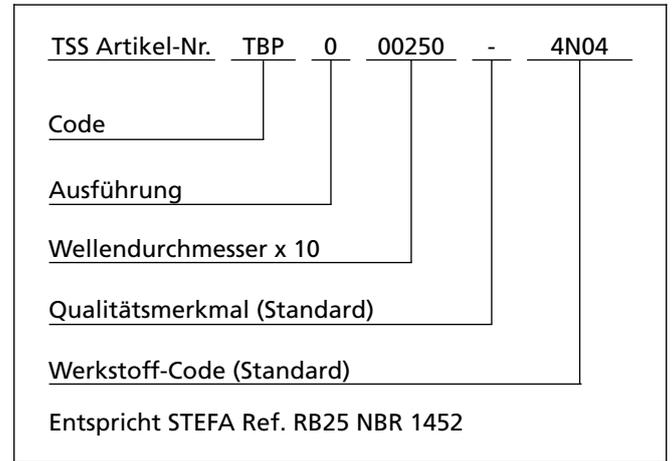


Tabelle XLVIII Vorzugsreihe / Abmessung, TSS Teil-Nummern

Abmessung					TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS
d ₁	d ₂	b	B ₁	d _{max}		Bauform	NBR 4N04	FKM 4V04	NBR N7MM
10	24	3,5	1,0	15	TBP000100	RB10	X	X	
12	26	3,5	1,0	17	TBP000120	RB12	X	X	
15	30	4	1,0	21	TBP000150	RB15	X	X	X
16	32	4	1,0	23	TBP000160	RB16	X	X	X
17	32	4	1,0	23	TBP000170	RB17	X	X	X
18	33	4	1,0	24	TBP000180	RB18	X	X	X
20	35	4	1,0	26	TBP000200	RB20	X	X	X
22	40	4	1,0	28	TBP000220	RB22	X	X	X
24	40	4	1,0	30	TBP000240	RB24	X	X	X



GAMMA-Ring

Abmessung					TSS Teil-Nr.	STEFA			TSS
d ₁	d ₂	b	B ₁	d _{max}		Bau- form	NBR 4N04	FKM 4V04	NBR N7MM
25	40	4	1,0	31	TBP000250	RB25	X	X	X
26	40	4	1,0	32	TBP000260	RB26	X	X	
28	43	4	1,0	34	TBP000280	RB28	X	X	X
30	47	4,5	1,0	37	TBP000300	RB30	X	X	X
32	49	4,5	1,0	39	TBP000320	RB32	X	X	
35	52	4,5	1,0	42	TBP000350	RB35	X	X	X
40	57	4,5	1,0	47	TBP000400	RB40	X	X	X
45	62	4,5	1,0	52	TBP000450	RB45	X	X	X
48	65	4,5	1,0	55	TBP000480	RB48	X	X	
50	70	5,5	1,0	58	TBP000500	RB50	X	X	X
52	72	5,5	1,0	60	TBP000520	RB52	X	X	
53	73	5,5	1,0	61	TBP000530	RB53	X	X	
55	75	5,5	1,0	63	TBP000550	RB55	X	X	X
58	78	5,5	1,0	66	TBP000580	RB58	X	X	
60	80	5,5	1,0	68	TBP000600	RB60	X	X	X
62	82	5,5	1,0	70	TBP000620	RB62	X	X	
65	85	5,5	1,0	73	TBP000650	RB65	X	X	X
68	88	5,5	1,0	76	TBP000680	RB68	X	X	
70	90	5,5	1,0	78	TBP000700	RB70	X	X	X
72	92	5,5	1,0	80	TBP000720	RB72	X	X	
75	95	5,5	1,0	83	TBP000750	RB75	X	X	X
78	98	5,5	1,0	86	TBP000780	RB78	X	X	
80	100	5,5	1,0	88	TBP000800	RB80	X	X	X
85	105	5,5	1,0	93	TBP000850	RB85	X	X	X
90	110	5,5	1,0	98	TBP000900	RB90	X	X	
95	115	5,5	1,0	103	TBP000950	RB95	X	X	
100	120	5,5	1,0	108	TBP001000	RB100	X	X	X
105	125	5,5	1,0	113	TBP001050	RB105	X	X	
125	148	6,5	1,0	133	TBP001250	RB125	X	X	
135	159	6,5	1,0	145	TBP001350	RB135	X	X	



■ GAMMA-Ring Bauform TBR/9RB

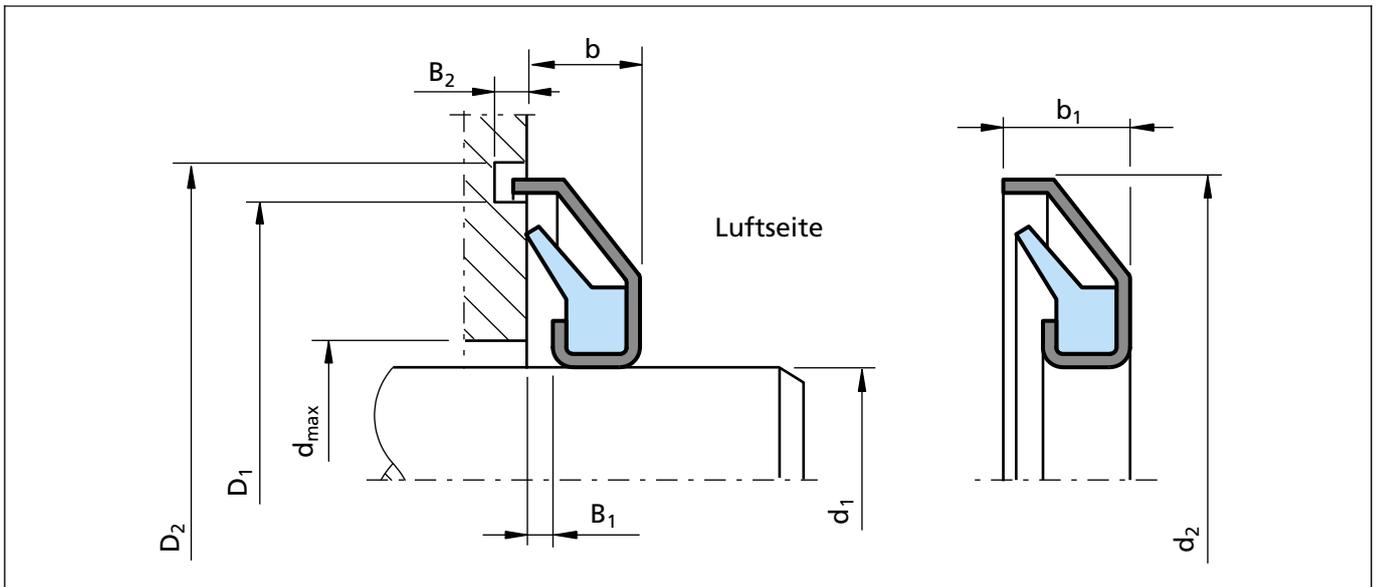


Bild 73 GAMMA-Ring mit Labyrinth

Allgemeine Beschreibung

Langjährige Erfahrung auf diesem Anwendungsgebiet haben zur Entwicklung des GAMMA-Ringes TBR/9RB geführt. Die Gesamtaxialkraft der Dichtlippe ergibt sich aus der elastomeren Vorspannung und der durch die Lippenverformung erzeugten Kraft, welche von der Elastizität des Kautschukmaterials, der Dichtlippengeometrie und der Montagerichtung gegen die Lauffläche abhängt. Das Metallgehäuse verhindert das Eindringen von Schmutzpartikeln in die Dichtung, schützt durch seine Schleuderwirkung vor sonstigen Verunreinigungen und sorgt in flüssigen Medien für eine gute Drainage. Die Form des Metallgehäuses bietet einen zusätzlichen Schutz für das Labyrinth in der Gehäusenut, so dass diese Bauform besonders in Hochleistungsanwendungen sehr effektiv wirkt.

Vorteile

- gutes dynamisches Dichtverhalten
- hervorragender Schutz vor Verschmutzung durch feste Partikel
- moderne Lippenausführung für geringe Axialkräfte (geringer Leistungsverlust)
- geringe Einbaubreite
- keine zusätzlichen Haltevorrichtungen erforderlich
- sehr wirkungsvolle zusätzliche Schutzfunktion durch das Labyrinth

Anwendungsbeispiele

- Übertragungssysteme (z. B. Getriebe)
- Pumpen
- Elektromotoren - Mischer
- Industriemaschinen (z. B. Werkzeugmaschinen)
- Radnaben und Hochleistungsachsen



GAMMA-Ring

Technische Daten

Druck: drucklos

Temperatur: -40°C bis +200°C
(je nach Werkstoff)

Geschwindigkeit: bis 20,0 m/s

Medien: mineralische und synthetische
Schmiermittel (CLP, HLP, APGL usw.)

Gehäuse: Stahlblech - verzinkt

Ausführung in rostfreiem und säurebeständigem Stahl auf Anfrage

Sowohl TSS als auch STEFA haben einige tausend Kompatibilitätstests durchgeführt. Bitte fragen Sie uns.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.

Tabelle XLIX Werkstoffe

Standard_Werkstoffe*	TSS Werkstoff-Referenz	STEFA Werkstoff-Referenz	Standard-Metallgehäuse**
NBR (75 Shore A)	4N04	1452	Stahlblech (verzinkt)
FKM (75 Shore A)	4V04	5466	Stahlblech (verzinkt)

* Spezielle Mischungen und andere Werkstoffe (HNBR, ACM, VMQ) auf Anfrage.

** Das Metallgehäuse kann auf Anfrage auch in anderen Werkstoffen und sonderbehandelt geliefert werden.

Bestellbeispiel GAMMA-Ring, STEFA Bauform

STEFA Bauform: 9RB
Code: TBR
Abmessungen: Wellendurchmesser 25 mm
Außendurchmesser 42 mm
Breite 4 mm
Werkstoff: NBR 1452
Werkstoff-Code: 4N04

TSS Artikel-Nr.	TBR	0	00250	-	4N04
Code					
Ausführung					
Wellendurchmesser x 10					
Qualitätsmerkmal (Standard)					
Werkstoff-Code (Standard)					
Entspricht STEFA Ref. 9RB25 NBR 1452					

Tabelle L Vorzugsreihe / Abmessung, TSS Teil-Nummern

Abmessung									TSS Teil-Nr.	STEFA		
d ₁	d ₂	b	B ₁	b ₁	B ₂	d _{max}	D ₁	D ₂		Bau- form	NBR 4N04	FKM 4V04
15	32	4	1,0	6,0	3	21	29	34	TBR000150	9RB15	X	X
17	34	4	1,0	6,0	3	23	31	36	TBR000170	9RB17	X	X
20	37	4	1,0	6,0	3	26	34	39	TBR000200	9RB20	X	X
25	42	4	1,0	6,0	3	31	39	44	TBR000250	9RB25	X	X
30	48	4,5	1,0	6,5	3	37	45	50	TBR000300	9RB30	X	X
35	53	4,5	1,0	6,5	3	42	50	55	TBR000350	9RB35	X	X



Abmessung									TSS Teil-Nr.	STEFA		
d ₁	d ₂	b	B ₁	b ₁	B ₂	d _{max}	D ₁	D ₂		Bau- form	NBR 4N04	FKM 4V04
40	58	4,5	1,0	6,5	3	47	55	60	TBR000400	9RB40	X	X
45	63	4,5	1,0	6,5	3	52	60	65	TBR000450	9RB45	X	X
50	72	5,5	1,0	7,5	3	58	68,5	74	TBR000500	9RB50	X	X
55	77	5,5	1,0	7,5	3	63	73,5	79	TBR000550	9RB55	X	X
60	82	5,5	1,0	7,5	3	68	78,5	84	TBR000600	9RB60	X	X
65	87	5,5	1,0	7,5	3	73	83,5	89	TBR000650	9RB65	X	X
70	92	5,5	1,0	7,5	3	78	88,5	94	TBR000700	9RB70	X	X
80	102	5,5	1,0	7,5	3	88	98,5	104	TBR000800	9RB80	X	X
85	107	5,5	1,0	7,5	3	93	103,5	109	TBR000850	9RB85	X	X
90	112	5,5	1,0	7,5	3	98	108,5	114	TBR000900	9RB90	X	X
95	117	5,5	1,0	7,5	3	103	113,5	119	TBR000950	9RB95	X	X
100	122	5,5	1,0	7,5	3	108	118,5	124	TBR001000	9RB100	X	X



■ AXIAL-WELLENDICHTRING

Axial-Wellendichtringe werden vorwiegend als Schutzdichtungen für Wälzlager verwendet. Aus diesen Grund wurden ihre Abmessungen den Lagermaßen angepasst. Wenn gegen Flüssigkeitsaustritt abzudichten ist, sollte eine Bauform mit innenliegender Dichtlippe gewählt werden.

Die Ausführung mit außenliegender Dichtlippe eignet sich für die Abdichtung von Fett sowie zum Schutz vor Schmutzeintritt.

In beiden Fällen erhält die elastomere Dichtlippe ihre Vorspannung gegen die Lauffläche durch eine Sternfeder. Die lineare Kompressionskraft ist um ca. 1/3 geringer als bei einem Radial-Wellendichtring, bleibt aber während des Betriebes konstant. Im Gegensatz zu Radial-Wellendichtringen verringert sich die Anpresskraft durch thermische Volumenzunahme nicht und der größere Durchmesser der gleitenden Dichtkante wirkt sich nur unerheblich auf die Reibung aus.

■ Allgemeine Beschreibung

Axial-Wellendichtungen sind einbaufertige Dichtelemente zur Abdichtung von Wellen, Achsen und Lagern.

Die Axial-Wellendichtung besteht aus einer gummielastischen Manschette und einem einvulkanisierten metallischen Versteifungsring. An der Manschette ist axial eine Dichtlippe angeordnet. Die Dichtlippe ist konisch ausgeführt, um eine geringe Berührungsbreite zu erhalten. Reibung, Erwärmung und Verschleiß werden dadurch wesentlich verringert. Durch die stabile Formgebung wird eine einwandfreie Anlage gewährleistet. Als Vorspannelement dient eine metallische Sternfeder (Bild 74).

Merkmale

Axial-Wellendichtungen werden axial an die Gegenlauf­fläche angefedert. Dadurch benötigt die Dichtung wenig Einbauraum und kann platzsparend und wirkungsvoll bei engen Bauräumen verwendet werden.

Wirkungsweise

Die dynamische Abdichtung erfolgt in axialer Richtung gegen eine Lauffläche, die rechtwinklig zur Wellenachse angeordnet sein muß. Die Dichtmanschette und die auf den Rücken der Dichtlippe wirkende Sternfeder sorgen für einen gleichmäßigen und schwingungsfreien Anpreßdruck.

Die Fliehkraft von durch die Welle beschleunigten Flüssigkeiten verstärkt die Dichtwirkung.

Die statische Abdichtung an der Welle (Bauform A) oder in der Aufnahmebohrung (Bauform I) erfolgt durch eine entsprechende Preßsitzzugabe an der Manschette.

Vorteile

- wenig Reibung, geringe Erwärmung
- kein Wellenverschleiß
- kleiner Einbauraum
- einfache Montage
- hohe Wärmebeständigkeit
- hohe Gleitgeschwindigkeit
- passend für viele Wälzlager-Reihen
- lange Lebensdauer

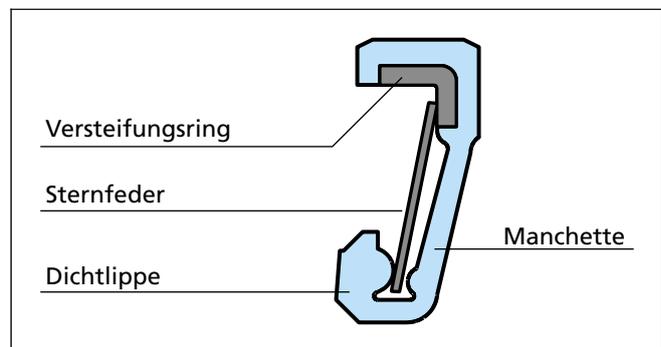


Bild 74 Axial-Wellendichtung



Standard-Ausführungen

Bauform I

Axial-Wellendichtung mit innenliegender Dichtlippe, vorwiegend zur Abdichtung von Flüssigkeiten (Bild 75).

Die Dichtung wird hauptsächlich statisch im Gehäuse angeordnet mit der Dichtlippe zur drehenden Welle. Die Dichtung soll dabei immer flüssigkeitsberührt eingebaut werden. Trockenlauf ist zu verhindern.

Die Grenzwerte für die Drehzahl, für den Druck und die Anpresskraft der Dichtlippe finden Sie in Tabelle LII und LIII.

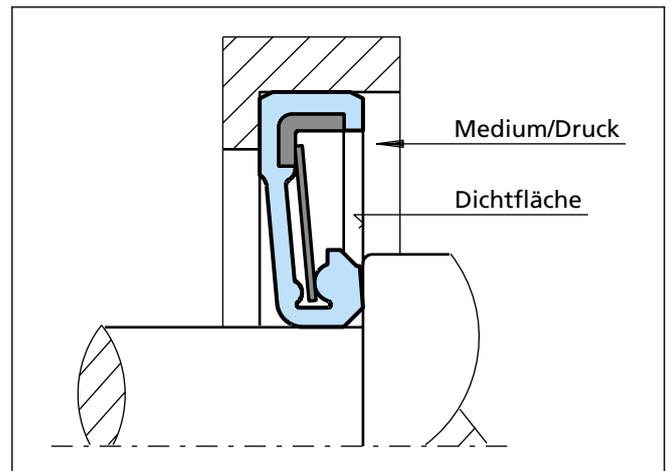


Bild 75 Bauform I, innendichtend

Bauform A

Axial-Wellendichtung mit außenliegender Dichtlippe zur Abdichtung von Fett (Bild 76).

Bei geringen Umfangsgeschwindigkeiten und sehr guter, möglichst geschliffener oder geläppter Gegenauflfläche können auch Flüssigkeiten abgedichtet werden.

Die Grenzwerte für die Drehzahl, für den Druck und die Anpresskraft der Dichtlippe finden Sie in den Tabellen LIV und LV.

Bei Flüssigkeitsabdichtung muss die maximal zulässige Drehzahl auf ein Drittel des Tabellenwertes herabgesetzt werden.

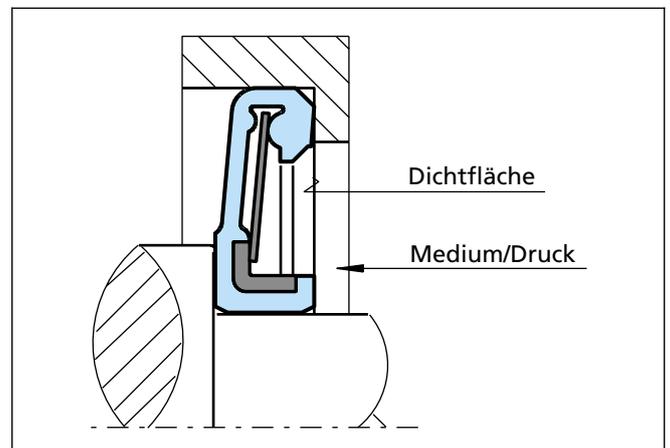


Bild 76 Bauform A, außendichtend



■ Anwendungen

Einsatzbereiche

Axial-Wellendichtungen werden zur Abdichtung von Wellen, Achsen und Lagern eingesetzt. Sie haben die Aufgabe, das Eindringen von Staub, Schmutz, Spritzwasser etc. und ein Austreten von Flüssigkeit oder Schmiermittel aus dem abzudichtenden Raum zu verhindern.

Die Einsatzbereiche der einzelnen Bauformen sind sehr unterschiedlich und im wesentlichen von der Art des Schmiermittels und den Betriebsbedingungen abhängig.

Technische Daten

Betriebsdruck:	drucklos
Geschwindigkeit:	bis 30,0 m/s, je nach Bauform und Elastomerwerkstoff
Temperatur:	-30°C bis +200°C, je nach Elastomerwerkstoff, siehe Tabelle LI

Auf Anfrage bieten wir spezielle Werkstoffe bis -40°C an.

Medien:

Mineralische und synthetische Öle und Fette, Wasser, Kohlenwasserstoffe, Säuren, Laugen etc. (abhängig vom Elastomerwerkstoff).

Umfangsgeschwindigkeit und Drehzahl

Mit Rücksicht auf die Erwärmung und den Verschleiß der Dichtlippe muß die Umfangsgeschwindigkeit entsprechend der verwendeten Elastomerqualität begrenzt werden. Die Umfangsgeschwindigkeit an der Dichtlippe darf nachstehende Werte nicht überschreiten:

Bauform I:	bei NBR	20 m/s
	bei FKM	30 m/s
Bauform A:	bei NBR	10 m/s
	bei FKM	15 m/s

Diese Werte gelten bei ausreichender Schmierung und Wärmeabführung an der Dichtfläche. Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, so müssen obenstehende Grenzwerte dem Anwendungsfall entsprechend verringert werden.

Bild 77 zeigt die max. Drehzahl n in Abhängigkeit vom mittleren Dichtlippendurchmesser d_m für den Elastomerwerkstoff Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR).

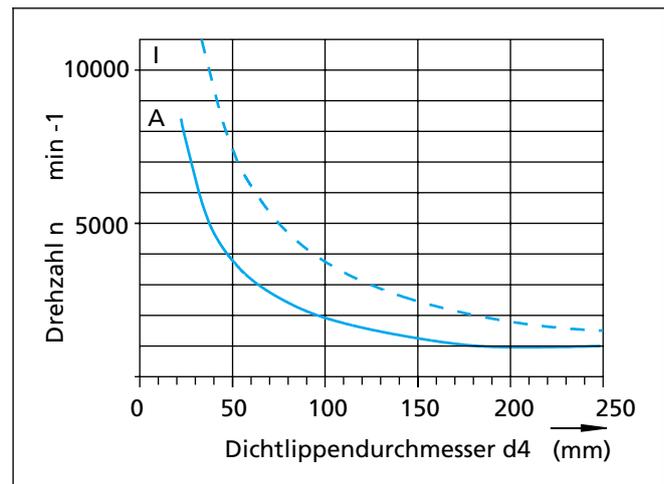


Bild 77 Maximale Drehzahl n in Abhängigkeit vom Dichtlippendurchmesser d_4 für Bauform I und A



■ Werkstoffe

Tabelle LI zeigt die lieferbaren Standardwerkstoffe auf. Bei der Auswahl der Werkstoffe für die Elastomer- und Metallteile werden die an Temperatur- und Medienbeständigkeit gestellten Anforderungen berücksichtigt.

Tabelle LI Werkstoffe

	Standard-Werkstoffe	Werkstoff-Code
Elastomere Manschette und Dichtlippe	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) 75 Shore A Farbe: schwarz/anthrazit Temperaturbereich: - 30°C bis + 120°C	NCM_
	Fluorkautschuk (FKM) 75 Shore A Farbe: anthrazit (Kennzeichnung: gelber Punkt) Temperaturbereich: - 25°C bis + 200°C	VCM_
Metallteile Versteifungsring + Sternfeder	Versteifungsring: Stahl 1.0338/St 14.03 Sternfeder: Federstahl 1.0605/C75	--- M

Sonderwerkstoffe stehen auf Anfrage zur Verfügung.



Axial-Wellendichtung

Konstruktionshinweise

Für die Konstruktion der Dichtstelle sind die Angaben zu den einzelnen Ausführungen (Bilder 75 und 76) zu beachten.

Als Gegenlauffläche für die Dichtlippe eignet sich u. a. die gehärtete Stirnseite eines Wälzlagers. Das Lager darf auf der als Gegenlauffläche verwendeten Seite keine Beschriftungen aufweisen. Gegenlaufflächen können auch gebildet werden durch z. B. einen Wellenbund, Stützscheiben u. a.

Die Dichtflächen können aus Stahl, Messing, Bronze, Aluminium-Legierungen und Keramik sein. Die Gegenlauffläche muss sauber und glatt sein, sie darf keine Spirallinien oder Kratzer aufweisen. Oberflächenhärte für Stahl $HRC > 40$, für andere Werkstoffe auch darunter.

Oberflächenrauigkeiten:

Gegenlauffläche: bei Ölschmierung:
 $R_{max} < 2,5 \text{ mm}$
($R_a \leq 1,0 \text{ }\mu\text{m}$, $R_z < 1,6 \text{ mm}$)

bei Fettschmierung:
 $R_{max} < 6,3 \text{ mm}$
($R_a \leq 2,5 \text{ }\mu\text{m}$, $R_z < 4,0 \text{ mm}$)

Der Radialschlag der Dichtfläche hat auf die Abdichtung kaum einen Einfluß.

Der Axialschlag darf - auf die zulässige Drehzahl bezogen - bei Abdichtung gegen Öl bis 0,03 mm und bei Fett bis 0,05 mm betragen.

Montagehinweise

Vor der Montage der Dichtung ist die Dichtfläche zu reinigen und leicht einzufetten, um den Verschleiß während der Einlaufphase so gering wie möglich zu halten.

Bei den meisten Einbaurufen erfolgt eine sogenannte "Blindmontage", h. d. das gleichmäßige Anliegen der Dichtlippe auf der Gegenlauffläche kann visuell nicht mehr überprüft werden. Die Dichtung ist parallel zur Dichtfläche zu installieren, wobei zu beachten ist, dass die Dichtlippe weder beschädigt noch verformt werden darf. Dies wird am sichersten erreicht, wenn die Dichtung unter Verwendung einer Montagehilfe gegen einen Sitz in das Gehäuse eingebaut wird.

Die beste Abdichtung wird erreicht, wenn die Dicht- oder Lauffläche mit der Stirnfläche der Dichtung eine Linie bildet.

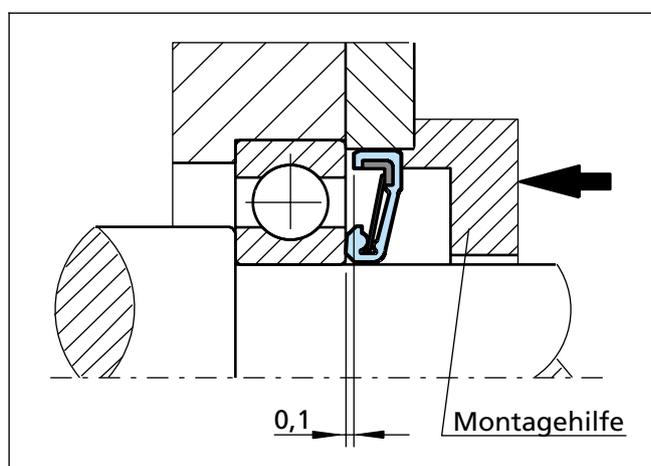


Bild 78 Einbau der Axial-Wellendichtung mit Montagehilfe



Einbauempfehlung, Bauform I, innendichtend, für Öl- und Fettabdichtung

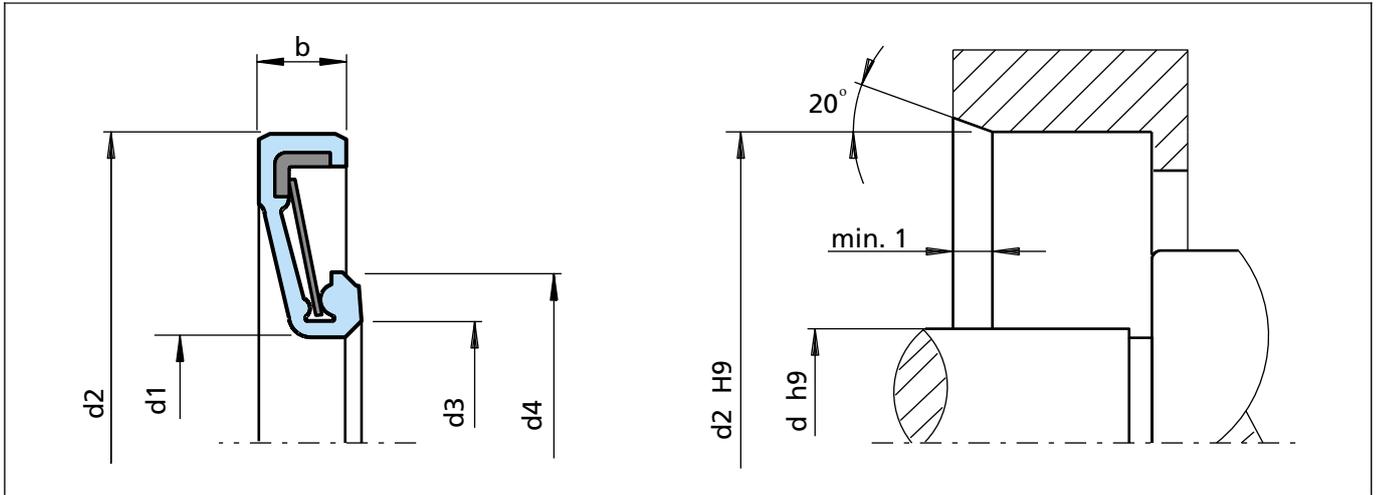


Bild 79 Einbauzeichnung

Bestellbeispiel

Axial-Wellendichtung, Bauform I
Wellendurchmesser $d = 50,0$ mm
geeignet für Wälzlager Nr. 6010

Werkstoffe: aus Tabelle LI, Seite 181:
Manschette und Dichtlippe: NBR
Werkstoff-Code: NCM
Versteifungsring: 1.0338
+ Sternfeder: 1.0605
Werkstoff-Code: M

TSS Teil-Nr. und Abmessungen siehe Tabelle LII und Tabelle LIII.

Werkstoffe siehe Tabelle LI.

TSS Artikel-Nr.	TAI000110	-	NCM	M
TSS Teil-Nr.				
Qualitätsmerkmal (Standard)				
Werkstoff-Nr. (Elastomer)				
Werkstoff-Nr. (Metallteile)				

Tabelle LII Vorzugsreihe

Welle	Abmessungen					zul. Drehzahl [min ⁻¹]		Fa* [N]	zul. Druck [Pa]	Zuordnung zu den Wälzlager-Reihen					TSS Teil-Nr.
	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	b	NBR			FKM	6000	6300	6400	4200	
10	11	24	12,0	13,0	4,0	25400	38000	1,8	9000	6000	6300	-	-	-	TAI000100
12	13	26	14,0	16,0	4,0	23800	35700	2,0	9400	6001	-	-	4200	-	TAI000101
15	16	30	17,0	20,0	4,5	19200	28800	2,5	9500	6002	-	-	-	4301	TAI000102
17	18	33	19,0	22,0	4,5	17500	26200	3,0	8800	6003	6302	-	-	-	TAI000103
20	22	39	23,0	26,0	4,5	14700	22000	3,5	6900	6004	6304	6403	-	-	TAI000104
25	27	44	27,5	31,0	4,5	13000	19500	3,8	6150	6005	-	6404	-	-	TAI000105

* Fa = Anpresskraft der Dichtlippe



Axial-Wellendichtung

Welle	Abmessungen					zul. Drehzahl [min ⁻¹]		Fa*	zul. Druck	Zuordnung zu den Wälzlager-Reihen					TSS Teil-Nr.
	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	b	NBR			FKM	[N]	[Pa]	6000	6300	
30	32	50	33,0	36,0	5,0	10600	15900	4,0	5800	6006	-	6405	-	-	TAI000106
35	37	56	38,0	41,0	5,0	9300	13900	4,5	6100	6007	6306	6406	4206	-	TAI000107
40	42	62	44,0	47,0	5,5	8100	12000	5,5	6550	6008	6307	6407	4207	-	TAI000108
45	47	70	49,0	53,0	5,5	7200	10800	6,5	5200	6009	6308	6408	4208	-	TAI000109
50	52	75	55,5	59,0	6,0	6600	9900	7,0	4750	6010	6309	6409	4209	-	TAI000110
55	58	83	61,5	65,5	6,0	6000	9000	7,5	4450	6011	6310	-	4210	-	TAI000111
60	61	89	65,0	69,0	6,5	5500	8200	8,0	3800	6012	6311	6410	4211	-	TAI000112
65	67	94	70,0	74,0	7,0	5200	7800	9,0	4600	6013	6312	6411	4212	-	TAI000113
70	73	104	74,0	78,0	7,5	4800	7200	11,0	3800	6014	6313	6412	4213	-	TAI000114
75	78	109	80,0	84,0	7,5	4500	6700	12,0	4350	6015	6314	6413	4214	-	TAI000115
80	84	119	85,0	89,0	8,0	4300	6400	13,0	2900	6016	6315	6414	4215	-	TAI000116
85	87	124	90,0	94,0	8,0	4000	6000	14,5	3500	6017	6316	6414	4216	-	TAI000117
90	93	132	96,0	101,0	8,5	3800	5700	16,0	3050	6018	6317	6415/16	4217	-	TAI000118
95	98	137	100,0	104,5	8,5	3600	5400	17,0	3250	6019	6318	6415/16	-	-	TAI000119
100	101	142	105,0	110,0	8,5	3400	5100	18,0	3400	6020	6319	6416	4218/19	-	TAI000120
10	11	26	13,0	15,5	4,5	24600	36900	1,8	9700	6200	-	-	-	-	TAI000200
12	13	28	15,0	17,5	4,5	22200	33300	2,0	10700	6201	6300/01	-	4201	4300	TAI000201
15	16	31	18,0	21,0	4,5	18200	27300	3,0	12800	6202	6302	-	4202	-	TAI000202
17	18	36	21,0	23,0	5,0	16600	24900	3,8	8100	6203	6303	-	4203	4302.0	TAI000203
20	21	41	23,0	26,0	5,5	14700	22000	4,2	7400	6204	6304	6403	4204	4303	TAI000204
25	26	46	28,0	30,0	5,5	12700	19000	4,3	6400	6205	-	6403	-	4304	TAI000205
30	32	56	34,5	37,5	6,0	10300	15400	4,6	4900	6206	-	6405	-	4305	TAI000206
35	37	65	41,0	44,0	6,5	8900	13300	5,0	3300	6207	6306/07	6405/06	-	4306	TAI000207
40	42	73	46,5	50,0	6,5	7600	11400	6,0	3200	6208	6308	6407	-	4307	TAI000208
45	47	78	51,5	56,0	6,5	7000	10500	6,5	3000	6209	6308/09	6407/08	-	4308	TAI000209
50	53	83	56,5	59,5	6,5	6400	9600	7,0	3000	6210	6309	6408/9	-	4309	TAI000210
55	58	90	61,0	65,0	7,0	5900	8800	7,5	2750	6211	6310	6409/10	-	4310	TAI000211
60	63	100	65,5	69,0	8,0	5500	8200	8,0	2100	6212	6311	6410/11	-	4311	TAI000212
65	68	110	72,0	77,0	8,5	5000	7500	9,0	2000	6213	6312	6411/12	-	-	TAI000213
70	72	115	74,0	79,0	8,5	4800	7200	10,5	2000	6214	6313	6411/12	-	4312	TAI000214
75	78	120	83,0	88,0	8,5	4400	6600	11,0	2100	6215	6313/14	6413/14	-	4313	TAI000215
80	84	128	90,0	94,0	9,0	4100	6100	13,0	2400	6216	6314/15	6414	-	4314	TAI000216
85	87	138	91,0	96,0	9,5	3900	5800	14,5	2100	6217	6315/16	6414/15	-	4315	TAI000217
90	94	148	96,5	101,5	10,0	3700	5500	16,5	2000	6218	6316	6415/16	-	-	TAI000218
95	98	158	103,0	108,0	10,0	3500	5200	17,0	2000	6219	6317/18	6415/16	-	4316	TAI000219
100	104	168	109,0	114,0	10,5	3300	4900	19,0	2100	6220	6318	6416	-	4318	TAI000220

* Fa = Anpresskraft der Dichtlippe



Tabelle LIII Sondergrößen für Bauform I

Welle	Abmessung					zul. Drehzahl [min ⁻¹]		Fa*	zul. Druck	TSS Teil-Nr.
	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	b	NBR	FKM	[N]	
6	6,5	17	7,5	9,0	3,5	45000	67000	5,0	43500	TAI000006
7	7,5	17	8,5	10,6	3,5	40000	60000	4,5	48000	TAI000007
8	8,5	20	9,5	11,2	4,0	35000	52000	4,0	35600	TAI000008
9	9,6	22	11,0	13,0	4,0	30000	45000	4,5	27700	TAI000009
23	24,5	44	24,5	31,0	4,5	13500	20000	5,0	9300	TAI100105
26	28,0	52	28,5	32,5	5,5	12000	18000	9,0	13000	TAI200205
30	32,0	63	35,5	38,5	5,5	9800	14700	16,0	13000	TAI100306
35	37,0	56	37,0	42,0	5,0	9500	14000	5,0	8000	TAI100107
45	46,5	83	50,0	54,0	6,0	7100	10600	11,0	4300	TAI100309
70	72,0	115	75,0	80,0	8,5	4700	7000	12,0	2800	TAI100214
72	75,5	128	78,5	83,5	9,0	4500	6700	17,0	2800	TAI100314
75	77,5	125	81,0	86,0	8,5	4400	6600	12,0	2500	TAI100215
80	83,0	130	84,0	90,0	9,0	4200	6300	13,0	2900	TAI100216
93	98,0	150	100,0	106,0	10,0	3600	5400	17,0	2350	TAI100218
105	108,0	150	114,0	119,0	9,0	3300	5000	12,0	2000	TAI100121
110	114,0	160	120,0	125,0	9,0	3100	4600	15,0	2000	TAI100122
110	113,0	190	121,0	126,0	9,5	3000	4500	38,0	5600	TAI100320
110	117,0	190	124,0	129,0	9,5	2900	4300	20,0	1300	TAI100221
120	125,0	170	129,0	134,0	9,0	2900	4300	20,0	3050	TAI100124
130	135,0	200	140,0	146,0	9,5	2600	3900	35,0	4800	TAI100324
130	134,0	190	140,0	146,0	9,5	2600	3900	19,0	1750	TAI100126
140	143,0	200	148,0	154,0	9,5	2500	3700	32,0	2850	TAI100128
150	155,0	270	160,0	167,0	11,0	2200	3300	30,0	2500	TAI100328
150	154,0	215	160,0	166,0	10,0	2300	3400	26,0	2000	TAI100130
160	164,0	230	175,0	181,0	10,0	2100	3100	40,0	2700	TAI100132
170	176,0	250	180,0	186,0	11,0	2050	3000	37,0	1900	TAI100134
220	226,0	328	230,0	240,0	13,0	1550	2300	35,0	2200	TAI100144
240	247,0	348	249,0	257,0	13,0	1500	2250	38,0	1000	TAI100148
285	290,0	360	294,0	298,0	13,0	1300	1950	33,0	1350	TAI100156
330	336,0	420	338,0	344,0	13,0	1100	1650	32,0	1000	TAI100166
380	385,0	460	390,0	398,0	13,0	950	1400	30,0	1100	TAI100176

* Fa = Anpresskraft der Dichtlippe



Axial-Wellendichtung

Einbauempfehlung, Bauform A, außendichtend, nur für Fettabdichtung

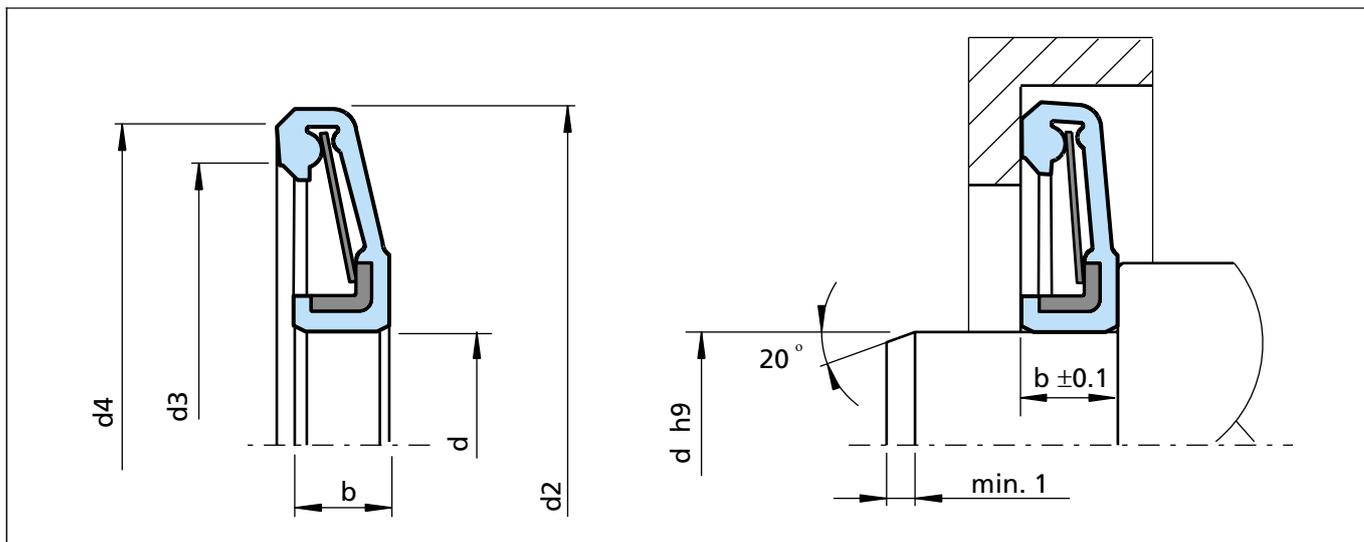


Bild 80 Einbauzeichnung

Bestellbeispiel

Axial-Wellendichtung, Bauform A
Wellendurchmesser d= 50,0 mm
geeignet für Wälzlager Nr. 6009

Werkstoffe: aus Tabelle LI, Seite 181:
Manschette und Dichtlippe: NBR
Werkstoff-Code: NCM
Versteifungsring 1.0338
+ Sternfeder 1.0605
Werkstoff-Code: M

TSS Teil-Nr. und Abmessungen siehe Tabellen LIV und LV.
Werkstoffe siehe Tabelle LI.

TSS Artikel-Nr.	TAA000109	-	NCM	M
TSS Teil-Nr.				
Qualitätsmerkmal (Standard)				
Werkstoff-Nr. (Elastomer)				
Werkstoff-Nr. (Metallteile)				

Tabelle LIV Vorzugsreihe

Welle	Abmessungen				zul. Drehzahl [min ⁻¹]		Fa*	zul. Druck [Pa]	Zuordnung zu den Wälzlager-Reihen					TSS Teil-Nr.
	d	d ₂	d ₃	d ₄	b	NBR			FKM	6000	6300	6400	4200	
12	25,0	22,0	24,5	3,5	7900	11800	2,0	10000	6000	-	-	-	-	TAA000100
14	27,0	24,0	26,5	3,5	7300	11000	2,0	7500	6001	-	-	-	-	TAA000101
17	31,0	27,5	30,0	4,0	6300	9400	3,0	10000	6002	-	-	-	-	TAA000102
19	35,0	30,0	33,0	4,0	5900	8800	3,5	10000	6003	6300	-	-	-	TAA000103
23	40,5	30,5	38,5	4,5	4900	7300	4,0	6600	6004	6302	-	-	-	TAA000104
28	45,5	41,5	44,0	4,5	4300	6400	4,5	5750	6005	-	-	-	-	TAA000105

* Fa = Anpresskraft der Dichtlippe

Axial-Wellendichtung



Welle	Abmessungen				zul. Drehzahl [min ⁻¹]		Fa*	zul. Druck	Zuordnung zu den Wälzlager-Reihen					TSS Teil-Nr.
	d	d ₂	d ₃	d ₄	b	NBR			FKM	[N]	[Pa]	6000	6300	
35	53,0	47,5	50,5	4,5	3800	5700	5,0	5400	6006	-	-	-	-	TAA000106
40	61,0	54,0	58,0	4,5	3300	4900	5,5	4400	6007	6305	-	-	-	TAA000107
45	68,5	59,5	63,5	5,0	3000	4500	6,0	4000	6008	-	6404	-	-	TAA000108
50	74,0	66,5	70,5	5,0	2700	4000	6,5	3400	6009	6307	6405	-	-	TAA000109
55	77,0	71,0	75,0	5,5	2500	3700	7,0	3650	6010	-	-	-	-	TAA000110
61	87,0	80,5	84,5	6,0	2250	3400	8,0	3100	6011	6309	6407	-	-	TAA000111
66	93,0	85,0	89,0	6,0	2150	3200	9,0	3300	6012	-	-	-	-	TAA000112
71	97,0	90,5	94,5	6,0	2000	3000	10,0	3200	6013	-	6408	-	-	TAA000113
76	106,0	99,0	103,0	6,5	1800	2700	11,0	3000	6014	6310	-	-	-	TAA000114
81	112,0	103,0	108,0	7,0	1700	2550	12,5	3700	6015	6311	6409	-	-	TAA000115
86	122,0	112,0	117,0	7,5	1600	2400	14,0	2950	6016	6312	6410	-	-	TAA000116
91	127,0	118,0	123,0	7,5	1550	2300	15,0	2900	6017	-	6411	-	-	TAA000117
98	137,0	128,0	133,0	8,0	1450	2150	16,0	2750	6018	6314	6412	-	-	TAA000118
103	142,0	132,0	137,0	7,5	1400	2100	18,0	2850	6019	6314	6412	-	-	TAA000119
108	147,0	137,0	142,0	8,5	1350	2000	19,0	2900	6020	6315	6413	-	-	TAA000120
14	29,5	25,0	28,5	4,0	7000	10500	2,0	6000	6200	-	-	4200	-	TAA000200
16	31,5	26,0	29,0	4,0	6500	9700	2,0	4700	6201	-	-	4201	4300	TAA000201
19	33,0	29,5	32,0	4,0	6400	9600	3,0	8150	6202	6300	-	4202	4301.0	TAA000202
21	38,5	34,5	37,0	4,0	4900	7300	3,5	5950	6203	-	-	4203	4302	TAA000203
25	46,5	40,0	43,0	4,5	4400	6600	4,0	4450	6204	6303	-	4204	4303	TAA000204
31	50,5	45,5	48,5	5,0	3900	5800	4,5	4500	6205	6304	-	4205	-	TAA000205
36	60,0	54,0	58,0	5,5	3300	4900	5,0	3400	6206	6305	6404	4206	4305	TAA000206
42	68,0	61,5	65,5	6,0	2900	4300	5,5	2700	6207	6306	-	4207	4306	TAA000207
47	77,0	69,5	73,5	6,0	2600	3900	6,0	2200	6208	6307	6405	4208	4307	TAA000208
52	82,0	74,5	78,5	6,5	2400	3600	6,5	2450	6209	6308	6406	4209	4308	TAA000209
57	86,0	79,0	83,0	7,0	2300	3400	7,0	2450	6210	-	6407	4210	-	TAA000210
64	97,0	88,0	92,0	7,5	2100	3100	8,0	2300	6211	6309	6408	4211	4309	TAA000211
69	106,0	98,0	102,0	8,0	1800	2700	9,0	1900	6212	6310	6409	4212	4310	TAA000212
74	116,0	105,0	110,0	8,5	1700	2550	10,0	1700	6213	6311	6410	4213	4311	TAA000213
80	120,5	109,0	114,0	8,5	1650	2450	11,0	2000	6214	6312	-	4214	4312	TAA000214
85	126,0	115,0	120,0	9,0	1600	2400	12,5	2100	6215	6312	-	4215	4313	TAA000215
92	136,0	125,0	130,0	9,0	1450	2150	14,0	2050	6216	6313	6411.	4216	4314	TAA000216
97	145,0	134,0	139,0	9,0	1350	2000	15,0	2100	6217	6314	6412	4217	4315	TAA000217
102	156,0	144,0	149,0	9,5	1250	1850	16,0	1600	6218	6315	6413	4218	4316	TAA000218
108	166,0	154,5	159,0	9,5	1200	1800	18,0	1600	6219	6316	6415	4219	4317	TAA000219
114	175,0	164,0	169,0	10,0	1100	1650	18,5	1500	6220	6317	6416	4220	4318	TAA000220

* Fa = Anpresskraft der Dichtlippe

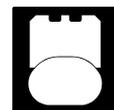


Axial-Wellendichtung

Tabelle LV Sondergrößen für Bauform A

Welle	Abmessungen				zul. Drehzahl [min ⁻¹]		Fa*	zul. Druck	TSS Teil-Nr.
	d	d ₂	d ₃	d ₄	b	NBR	FKM	[N]	
50	90	83,5	87,5	6,5	2200	3300	6	1500	TAA100209
66	93	85,0	93,0	6,0	2000	3000	15	7000	TAA100112
85	142	134,0	140,0	8,0	1300	1950	10	1000	TAA100215
85	111	103,0	108,0	7,0	1700	2550	16	7000	TAA100115
110	155	144,0	149,0	9,0	1200	1800	17	2800	TAA100220
120	165	153,0	158,0	9,0	1200	1800	16	2000	TAA100122
130	175	165,0	170,0	9,0	1100	1650	16	2000	TAA200124
130	172	162,0	168,0	9,0	1100	1650	40	5300	TAA300124
130	160	151,0	157,0	7,0	1200	1800	12	3100	TAA100124
150	208	195,0	200,0	10,0	950	1400	63	4400	TAA100128
160	253	245,0	250,0	8,0	750	1100	36	1500	TAA300130
160	252	236,0	243,0	10,0	750	1100	32	1000	TAA100130
162	184	177,0	181,0	6,0	1500	1500	52	8300	TAA100162
180	214	209,0	213,0	6,0	900	1350	30	4000	TAA100134
252	348	332,0	340,0	13,0	550	800	32	1000	TAA100148

* Fa = Anpresskraft der Dichtlippe



■ TURCON® ROTATIONSDICHTUNGEN - ELASTOMERVORGESpanNT

■ Turcon® Roto Glyd Ring®

Beschreibung

Der Turcon® Roto Glyd Ring® wird zur Abdichtung von Wellen, Achsen, Drehdurchführungen, Zapfen u.a. bei drehenden oder schwenkenden Bewegungen eingesetzt.

Die Dichtung kann doppelwirkend mit beidseitiger oder wechselseitiger Druckbeaufschlagung eingesetzt werden.

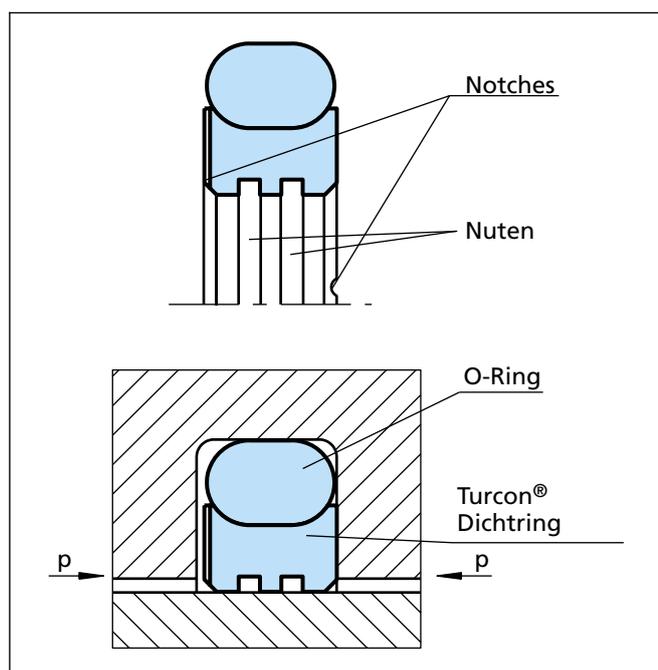


Bild 81 Turcon® Roto Glyd Ring®

Sie besteht aus einem Dichtring aus hochwertigen Turcon® Werkstoffen und wird durch einen O-Ring als elastischem Vorspannelement aktiviert

Das Laufflächenprofil des Dichtringes ist speziell für den Einsatz bei hohen Drücken und geringen Gleitgeschwindigkeiten konzipiert.

Je nach Profilquerschnitt der Dichtung sind in der Lauffläche eine oder zwei umlaufende Nuten eingearbeitet. Folgende Vorteile werden dadurch erreicht:

- verbesserter Dichtwirkung durch höhere spezifische Flächenpressung gegen die abzudichtende Oberfläche
- Bildung eines Schmiermittelreservoirs und Verminderung der Reibung.

Zur besseren Druckaktivierung des O-Ring ist der Roto Glyd Ring® an den Planflächen standardmäßig mit Notches versehen.

Die Rückenfläche zur O-Ring Aufnahme ist konkav ausgebildet. Dadurch wird die Kontaktfläche vergrößert und vermindert die Gefahr des Mitdrehens der Dichtung.

Den Serien-Nummern in den Tabelle LXII und LX, ist für jede Profilgröße ein Standard-Durchmesserbereich zugeordnet. Auf Wunsch sind davon abweichende Abmessungen möglich.

Vorteile

- lieferbar für innen- und außendichtenden Einbau
- geringe Reibung
- stick-slip freier Anlauf, keine Klebeneigung
- hohe Abriebfestigkeit und Formstabilität
- einfache Nutgestaltung, kleiner Einbauraum
- Schmiermittelreservoir
- lieferbar in allen Größen bis 2.700 mm Durchmesser (bis 2.600 mm für Stangendichtungen)

Technische Daten

Betriebsdruck: bis 30 MP

Geschwindigkeit: bis 2 m/s

Temperatur: -45°C bis + 200°C *)
(je nach O-Ring Werkstoff)

Medien: Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis, schwerentflammare Druckflüssigkeiten, umweltschonende Druckflüssigkeiten (Bio-Öle), Wasser, Luft und andere - je nach O-Ring Werkstoff.

Hinweis: Beim Dauerbetrieb über +60°C sind Druck und Geschwindigkeit einzugrenzen.

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.

*) Wichtiger Hinweis:

Bei drucklosen Anwendungen mit einem Temperaturbereich unter 0°C bitten wir um Abstimmung mit unserer Anwendungsberatung!



Reibleistung

Richtwerte für die Reibleistung können aus dem Diagramm in Bild 82 ermittelt werden. Sie sind dargestellt in Abhängigkeit von der Gleitgeschwindigkeit und des Betriebsdruckes für einen Wellendurchmesser von 50 mm bei einer Öltemperatur von 60°C. Bei höheren Temperaturen müssen die Einsatzgrenzen reduziert werden.

Richtwerte für andere Wellendurchmesser können nach der Formel berechnet werden:

$$P \approx P_{50} \times \left(\frac{d}{50 \text{ mm}} \right) [\text{W}]$$

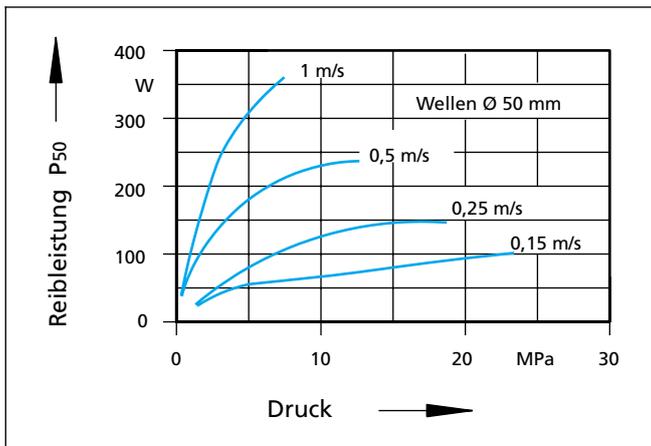


Bild 82 Reibleistung für Turcon® Roto Glyd Ring®

Die Richtwerte gelten für gleichbleibende Betriebsbedingungen. Änderungen der Betriebsverhältnisse wie Druckschwankungen oder wechselnde Drehrichtungen können beträchtlich vergrößerte Reibwerte mit sich führen.

Anwendungsbeispiele

Der Turcon® Roto Glyd Ring® wird vorwiegend als doppeltwirkende Rotationsdichtung für hydraulische und pneumatische Komponenten eingesetzt, beispielsweise in:

- Drehverteilern
- Hochdruckventilspindeln
- Manipulatoren
- Schwenkmotoren in der Mobilhydraulik und in Werkzeugmaschinen
- Hydraulikmotoren

Einsatzgrenzen

Die in diesem Katalog genannten max. Einsatzdaten für Temperatur, Druck und Geschwindigkeit beeinflussen sich gegenseitig und können deshalb nicht gleichzeitig angewandt werden.

Die Dichtwirkung wird außerdem beeinflusst durch Faktoren wie die Schmierfähigkeit des abzudichtenden Mediums und die Wärmeableitung. Deshalb empfiehlt sich in jedem Fall die Durchführung von Tests.

Als Richtwerte können bei guter Schmierung folgende pv-Werte gelten:

Turcon® Roto Glyd Ring®: bis zu $pv = 2,5 \text{ MPa} \cdot \text{m/s}$

Für Durchmesser < 50 mm ist dieser Wert zu reduzieren.

Einführungsschrägen

Um eine Beschädigung bei der Montage zu vermeiden, sind Einführungsschrägen und Kantenverrundungen am Gehäuse und an der Welle vorzusehen (Bild 83 und 84). Falls dies aus Konstruktionsgründen nicht möglich ist, bitte separates Montagewerkzeug verwenden.

Die Mindestlänge der Einführungsschräge ist von der Profilgröße der Dichtung abhängig und wird in den nachfolgenden Tabellen angegeben. Wenn beim Einbau kein Rundlauf zwischen den Teilen sichergestellt werden kann, sind die Einführungsschrägen entsprechend zu vergrößern.

Für die Oberflächenqualität der Einführungsschräge gelten die gleichen Empfehlungen wie für die Dichtflächen gemäß Tabelle LIX.

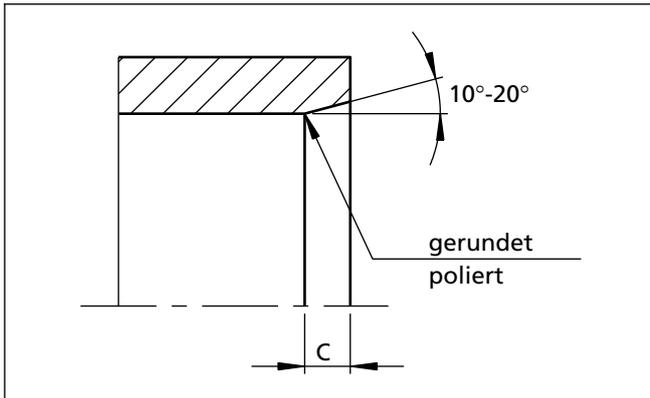
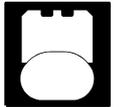


Bild 83 Einführungsschräge am Gehäuse

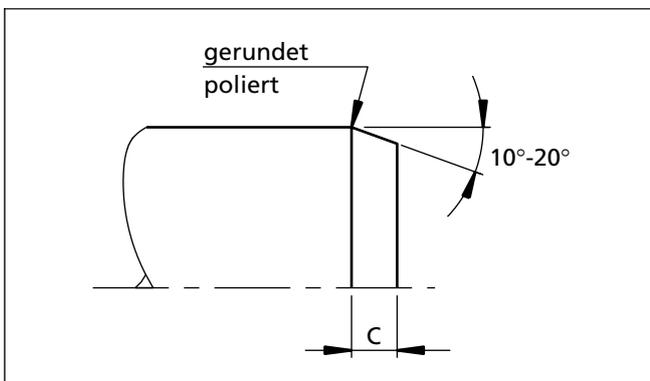


Bild 84 Einführungsschräge an der Welle

Tabelle LVI Einführungsschraggen für Turcon® Roto Glyd Ring®

Serie		Einführungsschräge Länge C min.
Bohrung	Wellen	
TG40	TG30	2,0
TG41	TG31	2,5
TG42	TG32	3,5
TG43	TG33	5,0
TG44	TG34	6,5
TG45	TG35	7,5

Tabelle LVII Oberflächenrauheit

Oberflächenrauigkeit μm		
Kennwert	Gegenlauffläche	Nutoberfläche
	Turcon® Werkstoffe	
R_{max}	0,63 - 2,50	< 16,0
R_z DIN	0,40 - 1,60	< 10,0
R_a	0,05 - 0,20	< 1,6

Der Materialanteil R_{mr} sollte ca. 50 bis 70% betragen, gemessen in einer Schnitttiefe $c = 0,25 \times R_z$, ausgehend von einer Bezugslinie C_{ref} . 5%.

Wellenoberflächen mit speziellen Verschleißschutzbeschichtungen wie z. B. Keramik, müssen in bezug auf die Oberflächengüte sorgfältig betrachtet werden. Spitzen und scharfe Kanten an Mikrorissen der Beschichtung müssen durch Polieren (mit Diamantpaste auf weichem Polierkissen) gerundet werden, um übermäßigen Dichtungsverschleiß zu verhindern.

Geschlossene Nuten

Der Turcon® Roto Glyd Ring® für innen- und außen-dichtende Anwendung kann ab 15 bzw. 12 mm Durchmesser in geschlossenen Nuten montiert werden. Dichtungsquerschnitte außerhalb der empfohlenen Standardreihen erfordern geteilte Nuten entsprechend der unten stehenden Tabelle LVIII.

Tabelle LVIII Nutart - geschlossen oder geteilt

Serie	Serie	Geteilte Nut, erforderlich bei $\varnothing < \dots$	
		Turcite® T40	Turcite® T10
TG40	-	$\varnothing 15$	$\varnothing 25$
TG41	-	$\varnothing 25$	$\varnothing 38$
TG42	-	$\varnothing 32$	$\varnothing 50$
TG43	-	$\varnothing 50$	$\varnothing 75$
-	TG30	$\varnothing 20$	
-	TG31	$\varnothing 30$	
-	TG32	$\varnothing 40$	
-	TG33	$\varnothing 60$	



■ Einbau von Turcon® Roto Glyd Ring®

Allgemeine Montagehinweise

Vor der Montage der Dichtungen ist grundsätzlich folgendes zu beachten:

- überprüfen, ob an Gehäuse oder Welle eine Einführungschräge vorhanden ist; wenn nicht, Montagehülse verwenden
- scharfe Kanten entgraten, Radien oder Fasen anbringen, Gewindespitzen überdecken
- Bearbeitungsrückstände wie Späne, Schmutz und sonstige Fremdpartikel entfernen und alle Teile sorgfältig säubern
- die Montage kann erleichtert werden durch Einfetten oder Einölen. Die Verträglichkeit des Schmierstoffes mit den Dichtungswerkstoffen ist zu beachten. Bei Fettschmierung keine Fette mit Feststoffzusätzen, wie z.B. Molybdändisulfid oder Zinksulfidzusätze verwenden.
- Keine scharfkantigen Montagewerkzeuge verwenden.

Montage des Turcon® Roto Glyd Ring® in geteilte Nuten

“innen- und außendichtend“

Der Einbau in geteilte Nuten ist einfach. Bei der Endmontage - Einführung der Welle - ist der Turcon® Roto Glyd Ring® zu kalibrieren. Dazu eignet sich die Welle selbst, vorausgesetzt, es ist eine ausreichende Einführungschräge vorhanden, sonst kann ein entsprechender Dorn verwendet werden.

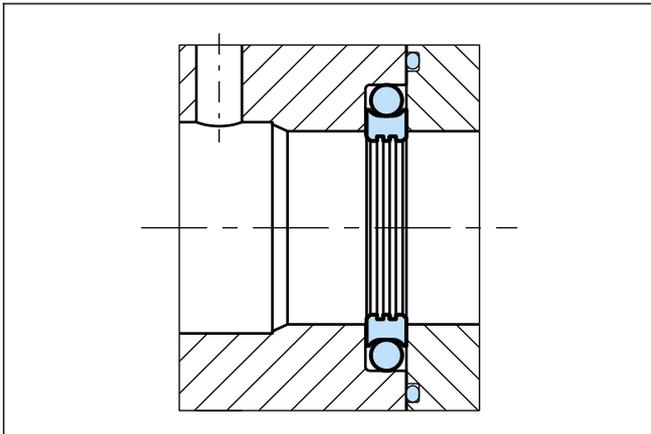


Bild 85 Einbau in eine geteilte Nut

Folgende Reihenfolge wird empfohlen:

- O-Ring auf Roto Glyd Ring® aufziehen
- Dichtelement in die Nut eindrücken. O-Ring darf nicht verdrillen.

Einbau des Turcon® Roto Glyd Ring® in geschlossene Nuten

“innendichtend“

Der Einbau unserer Dichtelemente ist problemlos.

- O-Ring in die Nut einlegen, nicht verdrillen!
- Roto Glyd Ring® nierenförmig zusammendrücken. Es dürfen keine scharfkantigen Knickstellen entstehen

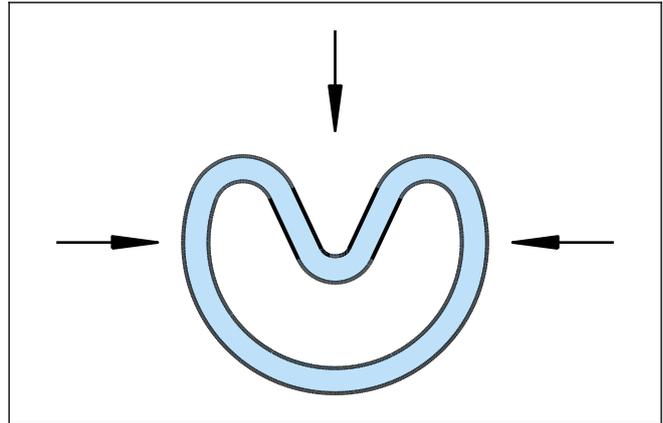


Bild 86 Nierenförmige Verformung des Dichtringes

- Dichtring in zusammengedrückter Form in die Nut einlegen und in Pfeilrichtung (Bild 87) gegen den O-Ring andrücken.

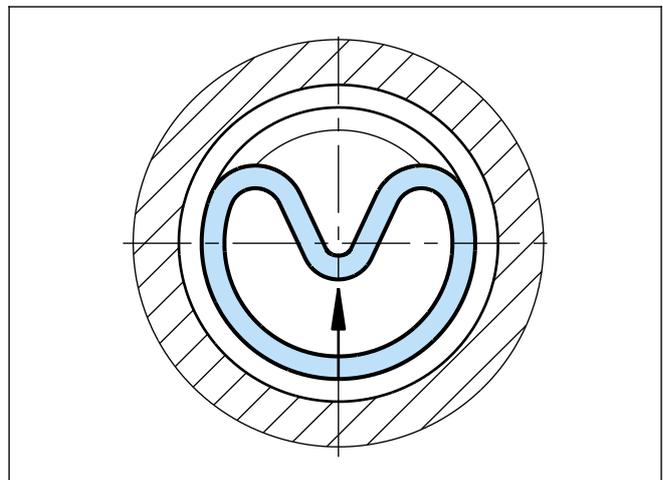


Bild 87 Einlegen des Dichtringes in die geschlossene Nut

- Danach mit einem Dorn kalibrieren, der auf einer Länge von ca. 30 mm mit einer Schräge von 10 bis 15° versehen sein soll.

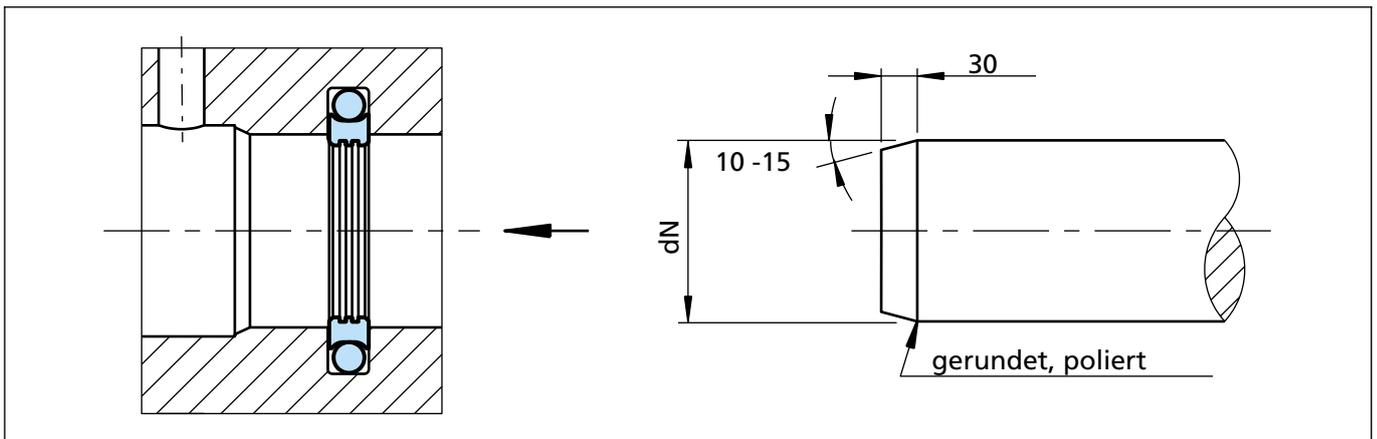
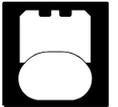


Bild 88 Kalibrieren der montierten Dichtung

Zur Kalibrierung kann die Welle selbst verwendet werden, wenn sie eine ausreichende Einführungschräge entsprechend unseren Empfehlungen gemäß Tabelle LVI besitzt.

Kalibrierdorne sollten aus Kunststoff, z.B. Polyamid, hergestellt werden. Um eine Beschädigung der Dichtung zu vermeiden, ist eine glatte Oberfläche mit gerundeter und polierter Einführungschräge erforderlich.

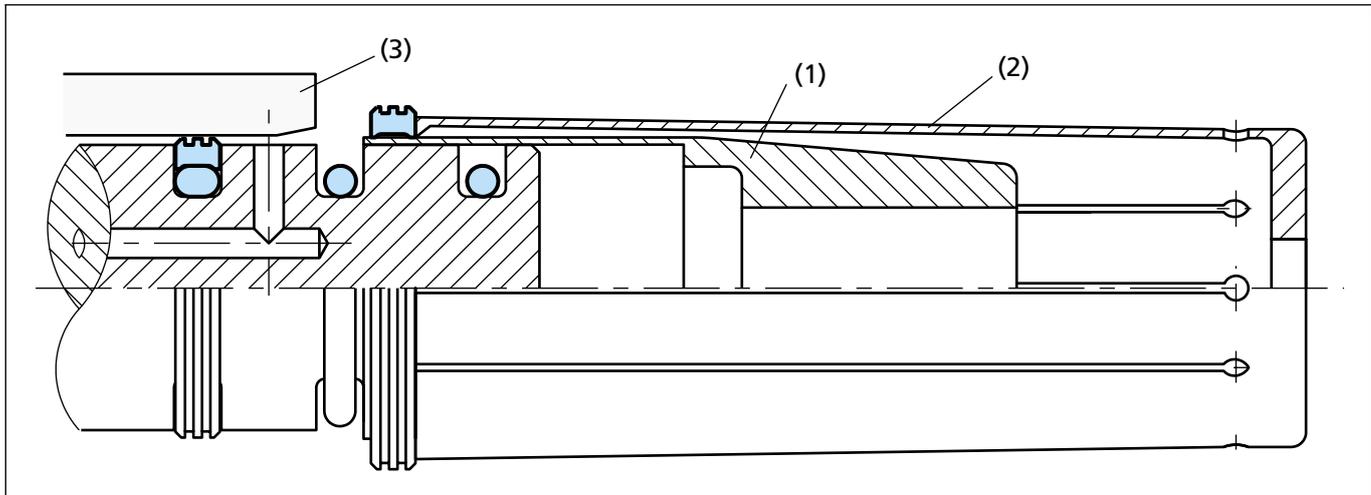


Bild 89 Aufdehnen des Turcon® Roto Glyd Ring® über die Montagehülse mittels einer Sprezhülse

Montage mit Hilfsmittel (außendichtend)

Für die Serienmontage des Turcon® Roto Glyd Ring® wird die Verwendung eines dreiteiligen Montagewerkzeuges empfohlen.

Es besteht aus:

- Montagehülse (1)
- Sprezhülse (2)
- Kalibrierhülse (3).

Die Teile sind aus einem Kunststoff (z.B. Polyamid) mit hoher Oberflächengüte zu fertigen, um Dichtungsbeschädigungen auszuschließen.

Der O-Ring ist über den Kolben in die Nut zu ziehen (O-Ring dabei nicht zerreißen!).

Der Roto Glyd Ring® wird mit der Sprezhülse in einer raschen, aber gleichmäßigen Bewegung über die Montagehülse gedehnt.

Nach der Montage ist der Roto Glyd Ring® mit der Kalibrierhülse zu kalibrieren.

Aufgrund der Vielzahl der Abmessungen und der anwendungsspezifischen Einbaubedingungen können diese Montagewerkzeuge von TSS nicht standardmäßig geliefert werden.

Zeichnungen für Montagewerkzeuge sind auf Anfrage erhältlich.

Montage ohne Hilfsmittel (außendichtend)

Muß die Montage dennoch ohne Hilfsmittel stattfinden, sind folgende Empfehlungen zu beachten:

- durch Erwärmen in Öl, Wasser oder mit einem Heißluftgebläse auf ca. 80°C bis 100°C läßt sich der Roto Glyd Ring® leichter montieren (aufdehnen und danach kalibrieren)
- zum Aufdehnen der Dichtringe keine scharfkantigen Gestände verwenden
- die Montage soll möglichst schnell erfolgen, um eine optimale Rückverformung des Dichtelementes zu gewährleisten
- das Kalibrieren der Dichtung kann in dem zugehörigen Gehäuse vorgenommen werden, vorausgesetzt, daß eine lange Einführungschräge gemäß Tabelle LVI, vorhanden ist. Andernfalls ist eine Kalibrierhülse zu verwenden.



Werkstoffe

Standardwerkstoffe:

Turcon® Dichtring: Turcon® T10 und Turcon® T40

O-Ring: NBR, 70 Shore A

Für spezifische Anwendungen können gemäß Tabelle LIX auch andere Werkstoffkombinationen verwendet werden.

Tabelle LIX Standard-Turcon®-Werkstoffe für Turcon® Roto Glyd Ring®

Werkstoff, Anwendungen, Eigenschaften	Code	Werkstoff O-Ring	Code	O-Ring Betriebs- temperatur * °C	Gegenlauffläche Werkstoff	MPa max.
Turcon® T10 Für Hydraulik und Pneumatik für alle schmierenden und nicht-schmierenden Flüssigkeiten, hoher Extrusionswiderstand, gute chemische Beständigkeit, BAM. Kohle-Graphit-gefüllt Farbe: schwarz	T10	NBR - 70 Shore A	N	-30 bis +100	Stahl Stahl, verchromt rostfreier Stahl	30
		NBR - Niedrigtemp. 70 Shore A	T	-45 bis +80		
		FKM - 70 Shore A	V	-10 bis +200		
		EPDM-70 Shore A	E**	-45 bis +145		
Turcon® T40 Für alle schmierenden und nicht-schmierenden Druckflüssigkeiten, Wasserhydraulik, weiche Gegenlaufflächen. Kohlefasergefüllt Farbe: Grau	T40	NBR - 70 Shore A	N	-30 bis +100	Stahl Stahl, verchromt Gußeisen rostfreier Stahl Aluminium Bronze Legierungen	20
		NBR - Niedrigtemp. 70 Shore A	T	-45 bis +80		
		FKM - 70 Shore A	V	-10 bis +200		
		EPDM-70 Shore A	E**	-45 bis +145		

* Die angegebene O-Ring Betriebstemperatur ist nur für den Einsatz in Mineralöl gültig.

** Werkstoff nicht geeignet für Mineralöle.

BAM: Freigegeben durch die "Bundesanstalt Materialprüfung, Deutschland".

Die farbig unterlegten Werkstoffe sind Standardwerkstoffe.



Einbauempfehlung - außendichtend

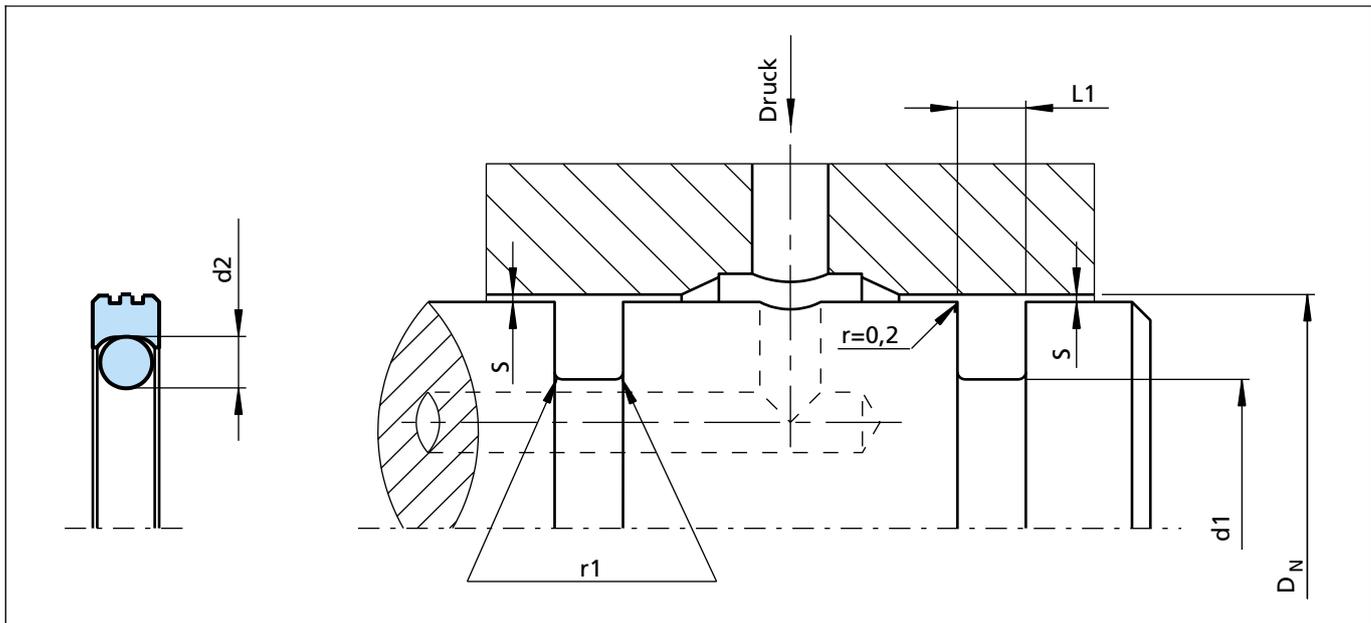


Bild 90 Einbauzeichnung

Tabelle LX Einbaumaße

Serien-Nr.	Bohrungs-Ø		Nutgrund-Ø	Nutbreite	Radiales Spiel S max. *		Radius	O-Ring Schnur-Ø	Anzahl der Nuten
	DN H9				10 MPa	20 MPa			
	Standard-Bereich	Erweiterter Bereich							
TG40	8 - 39,9	8 - 135,0	D _N - 4,9	2,20	0,15	0,10	0,40	1,78	0
TG41	40 - 79,9	14 - 250,0	D _N - 7,5	3,20	0,20	0,15	0,60	2,62	1
TG42	80 - 132,9	22 - 460,0	D _N - 11,0	4,20	0,25	0,20	1,00	3,53	1
TG43	133 - 329,9	40 - 675,0	D _N - 15,5	6,30	0,30	0,25	1,30	5,33	2
TG44	330 - 669,9	133 - 690,0	D _N - 21,0	8,10	0,30	0,25	1,80	7,00	2
TG45	670 - 999,9	670 - 999,9	D _N - 28,0	9,50	0,45	0,30	2,50	8,40	2

Geteilte Nutausführung entsprechend Durchmesser gemäß Tabelle LVIII.

Bei Drücken > **10 MPa** ist der Querschnitt vorzugsweise im nächstgrößeren Profil aus der Reihe "Erweiterter Bereich" auszuwählen.

Beispiel: Bohrungs-Ø 80 mm: TG 43 00 800-

* Bei Drücken > **30 MPa**: S max. = H8/f8 (Bohrung/Welle) im Bereich der Dichtung.



Bestellbeispiel

Turcon® Roto Glyd Ring®, komplett mit O-Ring, außendichtend, Serie TG42 (aus Tabelle LX).

Bohrungsdurchmesser: $D_N = 80,0$ mm
TSS Teil-Nr.: TG4200800 (aus Tabelle LXI)

Die Werkstoffauswahl erfolgt nach Tabelle LIX. Die entsprechenden Code-Nummern werden an die TSS Teil-Nr. (aus Tabelle LXI) angefügt. Beide ergeben die TSS Artikel-Nr.

Für alle nicht in der Tabelle LXI erhaltenen Zwischengrößen kann die TSS Artikel-Nr. gemäß untenstehendem Beispiel gebildet werden.

** Für Durchmesser $\geq \varnothing 1000,0$ mm nur mit Faktor 1 multiplizieren.

Beispiel: TG45 für Durchmesser 1200,0 mm:
TG45X1200 - T40N.

TSS Artikel-Nr.	TG42	0	0800	-	T40	N
TSS Serien-Nr.						
Ausführung (Standard)						
Bohrungs- \varnothing x 10**						
Qualitätsmerkmal (Standard)						
Werkstoff-Code (Dichtring)						
Werkstoff-Code (O-Ring)						

Tabelle LXI Vorzugsreihe / TSS Teil-Nr.

Bohrungs- \varnothing	Nutgrund- \varnothing	Nutbreite	TSS Teil-Nr.	O-Ring Größe
D_N H9	d_1 h9	$L_1 +0,2$		
8,0	3,1	2,2	TG4000080	2,90 x 1,78
10,0	5,1	2,2	TG4000100	4,80 x 1,8
12,0	7,1	2,2	TG4000120	6,70 x 1,8
14,0	9,1	2,2	TG4000140	8,75 x 1,8
15,0	10,1	2,2	TG4000150	9,25 x 1,78
16,0	11,1	2,2	TG4000160	10,82 x 1,78
18,0	13,1	2,2	TG4000180	12,42 x 1,78
20,0	15,1	2,2	TG4000200	14,00 x 1,78
22,0	17,1	2,2	TG4000220	17,17 x 1,78
25,0	20,1	2,2	TG4000250	18,77 x 1,78
28,0	23,1	2,2	TG4000280	21,95 x 1,78
30,0	25,1	2,2	TG4000300	25,12 x 1,78
32,0	27,1	2,2	TG4000320	26,70 x 1,78
35,0	30,1	2,2	TG4000350	29,87 x 1,78
40,0	32,5	3,2	TG4100400	31,42 x 2,62
42,0	34,5	3,2	TG4100420	32,99 x 2,62
45,0	37,5	3,2	TG4100450	36,17 x 2,62
48,0	40,5	3,2	TG4100480	39,34 x 2,62
50,0	42,5	3,2	TG4100500	40,94 x 2,62
52,0	44,5	3,2	TG4100520	44,12 x 2,62
55,0	47,5	3,2	TG4100550	45,69 x 2,62

Die **Fettgedruckten** Bohrungsdurchmesser entsprechen den Empfehlungen der ISO 3320.

Weitere Abmessungen und alle Zwischengrößen bis 2.700 mm Durchmesser einschließlich Zollabmessungen sind herstellbar.

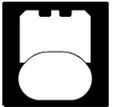


Turcon® Roto Glyd Ring®

Bohrungs-Ø	Nutgrund-Ø	Nutbreite	TSS Teil-Nr.	O-Ring Größe
D _N H9	d ₁ h9	L ₁ +0,2		
60,0	52,5	3,2	TG4100600	52,07 x 2,62
63,0	55,5	3,2	TG4100630	53,64 x 2,62
65,0	57,5	3,2	TG4100650	56,82 x 2,62
70,0	62,5	3,2	TG4100700	61,60 x 2,62
75,0	67,5	3,2	TG4100750	66,34 x 2,62
80,0	69,0	4,2	TG4200800	66,27 x 3,53
85,0	74,0	4,2	TG4200850	72,62 x 3,53
90,0	79,0	4,2	TG4200900	78,97 x 3,53
95,0	84,0	4,2	TG4200950	82,14 x 3,53
100,0	89,0	4,2	TG4201000	88,49 x 3,53
105,0	94,0	4,2	TG4201050	91,67 x 3,53
110,0	99,0	4,2	TG4201100	98,02 x 3,53
115,0	104,0	4,2	TG4201150	101,19 x 3,53
120,0	109,0	4,2	TG4201200	107,54 x 3,53
125,0	114,0	4,2	TG4201250	113,89 x 3,53
130,0	119,0	4,2	TG4201300	117,07 x 3,53
135,0	119,5	6,3	TG4301350	116,84 x 5,33
140,0	124,5	6,3	TG4301400	123,19 x 5,33
150,0	134,5	6,3	TG4301500	132,72 x 5,33
160,0	144,5	6,3	TG4301600	142,24 x 5,33
170,0	154,5	6,3	TG4301700	151,77 x 5,33
180,0	164,5	6,3	TG4301800	164,47 x 5,33
190,0	174,5	6,3	TG4301900	170,82 x 5,33
200,0	184,5	6,3	TG4302000	183,52 x 5,33
210,0	194,5	6,3	TG4302100	189,87 x 5,33
220,0	204,5	6,3	TG4302200	202,57 x 5,33
230,0	214,5	6,3	TG4302300	208,92 x 5,33
240,0	224,5	6,3	TG4302400	221,62 x 5,33
250,0	234,5	6,3	TG4302500	234,32 x 5,33
280,0	264,5	6,3	TG4302800	266,07 x 5,33
300,0	284,5	6,3	TG4303000	278,77 x 5,33
320,0	304,5	6,3	TG4303200	304,17 x 5,33
350,0	329,0	8,1	TG4403500	329,57 x 7,00
400,0	379,0	8,1	TG4404000	267,67 x 7,00
420,0	399,0	8,1	TG4404200	393,07 x 7,00
450,0	429,0	8,1	TG4404500	417,96 x 7,00

Die **Fettgedruckten** Bohrungsdurchmesser entsprechen den Empfehlungen der ISO 3320.

Weitere Abmessungen und alle Zwischengrößen bis 2.700 mm Durchmesser einschließlich Zollabmessungen sind herstellbar.



Bohrungs-Ø	Nutgrund-Ø	Nutbreite	TSS Teil-Nr.	O-Ring Größe
D_N H9	d₁ h9	L₁ +0,2		
480,0	459,0	8,1	TG4404800	456,06 x 7,00
500,0	479,0	8,1	TG4405000	468,76 x 7,00
600,0	579,0	8,1	TG4406000	582,68 x 7,00
700,0	672,0	9,5	TG4507000	670,00 x 8,40

Die **Fettgedruckten** Bohrungsdurchmesser entsprechen den Empfehlungen der ISO 3320.
 Weitere Abmessungen und alle Zwischengrößen bis 2.700 mm Durchmesser einschließlich Zollabmessungen sind herstellbar.



Einbauempfehlung - innendichtend

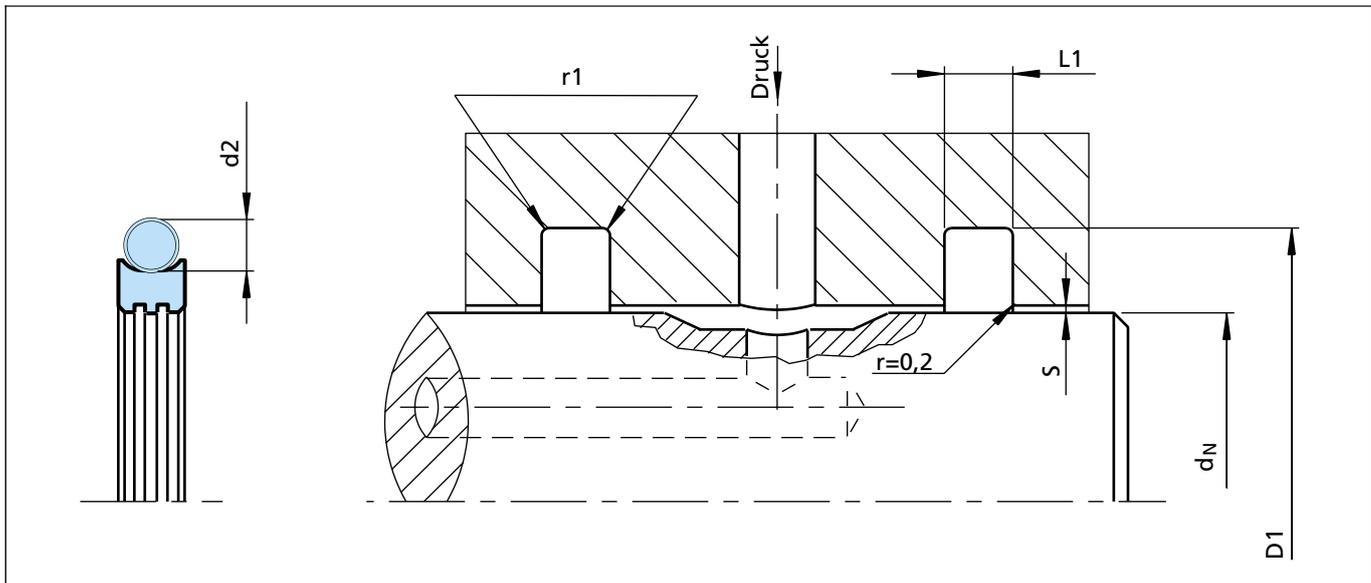


Bild 91 Einbauzeichnung

Tabelle LXII Einbaumaße

Serien-Nr.	Wellen-Ø		Nutgrund-Ø	Nutbreite	Radiales Spiel S max. *		Radius	O-Ring Schnur-Ø	Anzahl der Nuten
	d _N h9				10 MPa	20 MPa			
	Standard-Bereich	Erweiterter ¹⁾ Bereich	D ₁ H9	L ₁ +0.2			r ₁	d ₂	
TG30	6 - 18,9	6 - 130,0	d _N + 4,9	2,20	0,15	0,10	0,40	1,78	0
TG31	19 - 37,9	10 - 245,0	d _N + 7,5	3,20	0,20	0,15	0,60	2,62	1
TG32	38 - 199,9	19 - 455,0	d _N + 11,0	4,20	0,25	0,20	1,00	3,53	1
TG33	200 - 255,9	38 - 655,0	d _N + 15,5	6,30	0,30	0,25	1,30	5,33	2
TG34	256 - 649,9	120 - 655,0	d _N + 21,0	8,10	0,30	0,25	1,80	7,00	2
TG35	650 - 999,9	650 - 999,9	d _N + 28,0	9,50	0,45	0,30	2,50	8,40	2

Geteilte Nutausführung entsprechend Durchmesser gemäß Tabelle LVIII.

Bei Drücken > **10 MPa** ist der Querschnitt vorzugsweise im nächstgrößeren Profil aus der Reihe "Erweiterter Bereich" auszuwählen.

Beispiel für Wellen-Ø 80 mm: TG 33 00 800-.

* Bei Drücken > **30 MPa**: S max. = H8/f8 (Bohrung/Welle) im Bereich der Dichtung.



Bestellbeispiel

Turcon® Roto Glyd Ring®, komplett mit O-Ring, innendichtend, Serie TG32 (aus Tabelle LXII).

Wellendurchmesser: $d_N = 80,0$ mm
TSS Teil-Nr.: TG3200800 (aus Tabelle LXIII)

Die Werkstoffauswahl erfolgt nach Tabelle LIX. Die entsprechenden Code-Nummern werden an die TSS Teil-Nr. (aus Tabelle LXIII) angefügt. Beide ergeben die TSS Artikel-Nr.

Für alle nicht in der Tabelle LXII, angehaltenen Zwischengrößen kann die TSS Artikel-Nr. gemäß untenstehendem Beispiel gebildet werden.

** Für Durchmesser $\geq 1000,0$ mm nur mit Faktor 1 multiplizieren.

Beispiel: TG35 für Durchmesser 1200,0 mm.

TSS Artikel-Nr.: TG35X1200 - T40N.

TSS Artikel-Nr.	TG32	0	0800	-	T40	N
TSS Serien-Nr.						
Ausführung (Standard)						
Wellen-Ø x 10**						
Qualitätsmerkmal (Standard)						
Werkstoff-Code (Dichtring)						
Werkstoff-Code (O-Ring)						

Tabelle LXIII Vorzugsreihe / Teil-Nr.

Wellen-Ø	Nutgrund-Ø	Nutbreite	TSS Teil-Nr.	O-Ring-Größe
d_N f8/h9	D_1 H9	L_1 +0,2		
6,0	10,9	2,2	TG3000060	7,65 x 1,78
8,0	12,9	2,2	TG3000080	9,5 x 1,8
10,0	14,9	2,2	TG3000100	11,8 x 1,8
12,0	16,9	2,2	TG3000120	14,00 x 1,78
14,0	18,9	2,2	TG3000140	15,60 x 1,78
15,0	19,9	2,2	TG3000150	17,17 x 1,78
16,0	20,9	2,2	TG3000160	17,17 x 1,78
18,0	22,9	2,2	TG3000180	18,77 x 1,78
20,0	27,5	3,2	TG3100200	21,89 x 2,62
22,0	29,5	3,2	TG3100220	25,07 x 2,62
25,0	32,5	3,2	TG3100250	28,24 x 2,62
28,0	35,5	3,2	TG3100280	31,42 x 2,62
30,0	37,5	3,2	TG3100300	32,99 x 2,62
32,0	39,5	3,2	TG3100320	34,59 x 2,62
35,0	42,5	3,2	TG3100350	37,77 x 2,62
36,0	43,5	3,2	TG3100360	39,34 x 2,62
40,0	51,0	4,2	TG3200400	44,04 x 3,53
42,0	53,0	4,2	TG3200420	47,22 x 3,53
45,0	56,0	4,2	TG3200450	50,39 x 3,53
48,0	59,0	4,2	TG3200480	53,57 x 3,53
50,0	61,0	4,2	TG3200500	53,57 x 3,53

Die **Fettgedruckten** Wellendurchmesser entsprechen den Empfehlungen der ISO 3320.

Weitere Abmessungen und alle Zwischengrößen bis 2.600 mm Durchmesser einschließlich Zollabmessungen sind herstellbar.

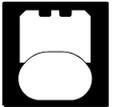


Turcon® Roto Glyd Ring®

Wellen-Ø	Nutgrund-Ø	Nutbreite	TSS Teil-Nr.	O-Ring-Größe
d_N f8/h9	D_1 H9	$L_1 +0,2$		
52,0	63,0	4,2	TG3200520	56,74 x 3,53
55,0	66,0	4,2	TG3200550	59,92 x 3,53
56,0	67,0	4,2	TG3200560	59,92 x 3,53
60,0	71,0	4,2	TG3200600	63,09 x 3,53
63,0	74,0	4,2	TG3200630	66,27 x 3,53
65,0	76,0	4,2	TG3200650	69,44 x 3,53
70,0	81,0	4,2	TG3200700	75,79 x 3,53
75,0	86,0	4,2	TG3200750	78,97 x 3,53
80,0	91,0	4,2	TG3200800	85,32 x 3,53
85,0	96,0	4,2	TG3200850	88,49 x 3,53
90,0	101,0	4,2	TG3200900	94,84 x 3,53
95,0	106,0	4,2	TG3200950	101,19 x 3,53
100,0	111,0	4,2	TG3201000	104,37 x 3,53
105,0	116,0	4,2	TG3201050	110,72 x 3,53
110,0	121,0	4,2	TG3201100	113,89 x 3,53
115,0	126,0	4,2	TG3201150	120,24 x 3,53
120,0	131,0	4,2	TG3201200	123,42 x 3,53
125,0	136,0	4,2	TG3201250	129,77 x 3,53
130,0	141,0	4,2	TG3201300	136,12 x 3,53
135,0	146,0	4,2	TG3201350	139,29 x 3,53
140,0	151,0	4,2	TG3201400	145,64 x 3,53
150,0	161,0	4,2	TG3201500	151,99 x 3,53
160,0	171,0	4,2	TG3201600	164,69 x 3,53
170,0	181,0	4,2	TG3201700	177,39 x 3,53
180,0	191,0	4,2	TG3201800	183,74 x 3,53
190,0	201,0	4,2	TG3201900	196,44 x 3,53
200,0	215,5	6,3	TG3302000	208,92 x 5,33
210,0	225,5	6,3	TG3302100	215,27 x 5,33
220,0	235,5	6,3	TG3302200	227,97 x 5,33
240,0	255,5	6,3	TG3302400	247,02 x 5,33
250,0	265,5	6,3	TG3302500	253,37 x 5,33
280,0	301,0	8,1	TG3402800	291,47 x 7,00
300,0	321,0	8,1	TG3403000	304,17 x 7,00
320,0	341,0	8,1	TG3403200	329,57 x 7,00
350,0	371,0	8,1	TG3403500	354,97 x 7,00
360,0	381,0	8,1	TG3403600	367,67 x 7,00

Die **Fettgedruckten** Wellendurchmesser entsprechen den Empfehlungen der ISO 3320.

Weitere Abmessungen und alle Zwischengrößen bis 2.600 mm Durchmesser einschließlich Zollabmessungen sind herstellbar.



Wellen-Ø	Nutgrund-Ø	Nutbreite	TSS Teil-Nr.	O-Ring-Größe
d_N f8/h9	D_1 H9	L_1 +0,2		
400,0	421,0	8,1	TG3404000	405,26 x 7,00
420,0	441,0	8,1	TG3404200	430,66 x 7,00
450,0	471,0	8,1	TG3404500	456,06 x 7,00
480,0	501,0	8,1	TG3404800	494,16 x 7,00
500,0	521,0	8,1	TG3405000	506,86 x 7,00
600,0	621,0	8,1	TG3406000	608,08 x 7,00
700,0	728,0	9,5	TG3507000	713,00 x 8,40

Die **Fettgedruckten** Wellendurchmesser entsprechen den Empfehlungen der ISO 3320.

Weitere Abmessungen und alle Zwischengrößen bis 2.600 mm Durchmesser einschließlich Zollabmessungen sind herstellbar.



■ Sonderlösungen für Rotationsanwendungen

Das Abdichten rotierender Bewegungen im Maschinenbau und in der Hydraulik erfordert oftmals Lösungen, die mit Standard-Dichtelementen nicht zu realisieren sind.

Hierzu erarbeiten wir Ihnen gerne spezifische Abdichtungsvorschläge.

Axiale Abdichtungen

Unser umfangreiches Turcon®-Dichtungsprogramm läßt auch Lösungen mit abgeänderten Standard-Dichtungen zu.

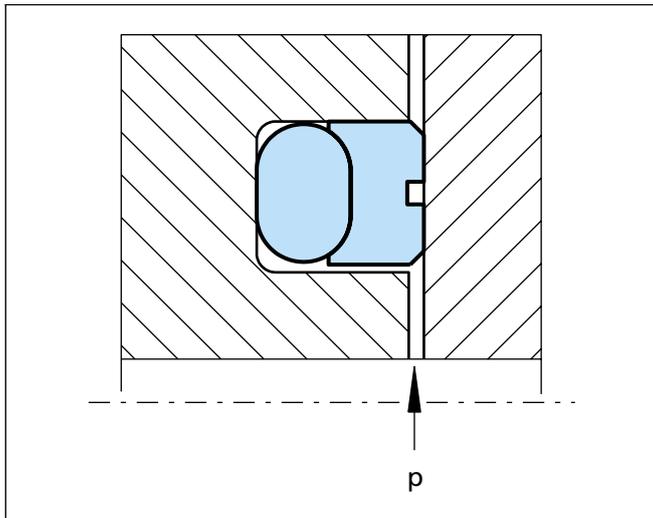


Bild 92 Axialwirkender Turcon® Roto Glyd Ring®

Bild 92 zeigt einen axialwirkenden Turcon® Roto Glyd Ring®. Er wird über den O-Ring axial an die Gegenlauffläche angedrückt. In gleicher Weise kann hier auch ein Turcon® Stepseal® K zur Anwendung kommen. Der Fertigungsdurchmesser beträgt max. 2700 mm.

Die Oberflächenrauheit der Gegenlauffläche ist entsprechend Tabelle LVII, auszuführen.

Sonderausführung mit Druckentlastung

Der Roto Glyd Ring® kann auch mit Druckentlastungsnuten geliefert werden. Wie Bild 93 zeigt, ist die radial umlaufende Nut nach einer Seite zum Druckraum verbunden. Dabei erfährt die Dichtung eine Druckentlastung, und kann für höhere pv-Werte eingesetzt werden. Die doppelwirkende Dichtfunktion bleibt weiterhin erhalten, jedoch sollte die entlastete Seite zu der höheren Druckseite eingebaut werden.

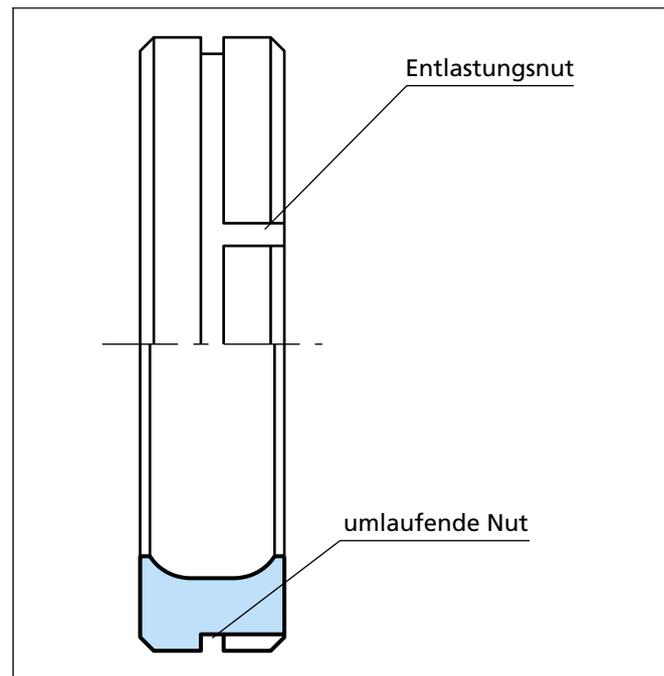


Bild 93 Turcon® Roto Glyd Ring® mit Druckentlastung

Die Montagerichtung muß in diesem Fall beachtet werden. Diese Ausführung wird in der Artikel-Nummer mit einem "K" an der 5. Stelle gekennzeichnet.



■ TURCON® ROTATIONSDICHTUNGEN - FEDERVORGESpanNT

■ Turcon® Roto Variseal®

Beschreibung

Der Turcon® Roto Variseal® ist eine einfachwirkende Dichtung, die aus einem U-förmigen Dichtungskörper und einer V-förmigen korrosionsbeständigen Metallfeder als Vorspannelement besteht.

Die besonderen Merkmale des Roto Variseal® sind der Absatzflansch, über den die Dichtung axial verspannt und so gegen Mitdrehen gesichert ist, sowie die kurze und robuste dynamische Dichtlippe. Letztere bewirkt eine Reibungsreduzierung, deutlich verlängerte Standzeiten und eine gute Abstreifwirkung auch in hochviskosen Medien.

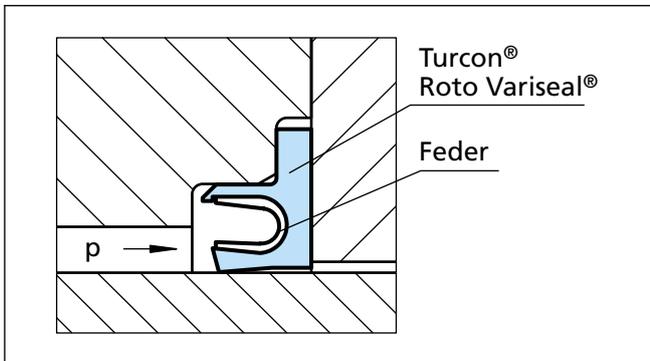


Bild 94 Turcon® Roto Variseal®

Die Metallfeder gewährleistet die Vorpressung bei niedrigem Druck oder im drucklosen Zustand. Durch den zunehmenden Systemdruck wird die hauptsächliche Dichtkraft erzeugt, so dass eine optimale Dichtwirkung vom drucklosen Zustand bis hin zur maximalen Druckbeaufschlagung sichergestellt ist.

Die Möglichkeit der Kombination geeigneter Werkstoffe für die Dichtung und die Feder ermöglicht eine Anwendung über die Hydraulik hinaus, z. B. in der Chemie, Pharmazie und Lebensmittelindustrie.

Der Roto Variseal® ist sterilisierbar und kann auch in einer speziellen "Hi-Clean"-Ausführung geliefert werden. Bei dieser Ausführung wird der Feder-Innenraum mit einem Silikonelastomer gefüllt. Damit wird der Einschluß von Schmutzpartikeln in der Dichtung verhindert. Auch bei Anwendungen mit Schmutz, Schlamm oder Bindemitteln ist diese Ausführung sehr gut einsetzbar, da ihre besondere Konstruktion ein Zusetzen des Dichtungshohlraumes durch körnige Partikel verhindert und somit eine Beeinträchtigung der Federwirkung ausschließt.

Vorteile

- Für rotierende, hin- und hergehende und statische Anwendungen
- Schutz vor Verdrehen
- Geringer Reibungskoeffizient
- Sitzt selbst bei oszillierender oder schraubenförmiger Bewegung fest in der Nut
- Hält raschem Temperaturwechsel stand
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Hervorragende Alterungsbeständigkeit
- Gute Abstreiffähigkeit
- Sterilisierbar
- In High-Clean-Ausführung lieferbar

Technische Daten

Betriebsdruck: bei dynamischer Beanspruchung: 15 MPa
bei statischer Beanspruchung: 25 MPa

Geschwindigkeit: rotierend: bis 2 m/s

Temperatur: -100° C bis +260° C

Für besondere Anwendungen bei tieferen Temperaturen bitten wir um Ihre Anfrage.

Medienbeständigkeit: nahezu alle Flüssigkeiten, Chemikalien und Gase

Wichtiger Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit z. B. ist abhängig vom Werkstoff sowie von Druck und Temperatur.



Reibleistung

Die genannten Werte für die Reibleistung sind in Bild 95 angegeben. Die Reibleistung wird als Funktion der Reibgeschwindigkeit und des Betriebsdrucks für einen Wellendurchmesser von 50 mm bei einer Öltemperatur von 60 °C angegeben. Bei höheren Temperaturen sind die Betriebsgrenzwerte niedriger.

Indikative Werte für andere Wellendurchmesser lassen sich mit Hilfe der folgenden Formel berechnen:

$$P \approx P_{50} \times \left(\frac{d}{50 \text{ mm}} \right) [W]$$

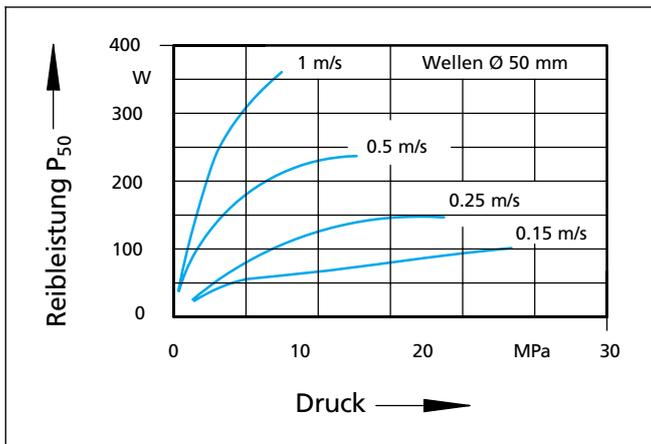


Bild 95 Reibleistung für Turcon® Roto Variseal®

Die genannten Werte gelten für konstante Betriebsbedingungen. Änderungen dieser Betriebsbedingungen, beispielsweise Druckschwankungen oder eine geänderte Drehrichtung, können zu wesentlich höheren Reibungswerten führen.

Anwendungsbeispiele

Der Turcon® Roto Variseal® wird als einfachwirkende Rotationsdichtung in folgenden Bereichen eingesetzt:

- Rotierende Spritzmaschinen (Spritzgießmaschinen)
- Drehverteiler
- Schwenkmotoren in Pharmazie, Industrie, Werkzeugmaschinen, Lebensmittelindustrie und Chemie

Einsatzgrenzen

Die maximalen Betriebsgrenzwerte für Temperatur, Druck und Geschwindigkeit sind voneinander abhängig und können deshalb nicht alle gleichzeitig angewendet werden.

Die Schmiereigenschaften der abzudichtenden Medien und die Wärmeableitung müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

Folgende pv-Werte können als allgemeine Richtwerte verwendet werden:

- Schlechte Schmierung: bis zu $p_v = 2 \text{ MPa} \times \text{m/s}$
- Gute Schmierung: bis zu $p_v = 5 \text{ MPa} \times \text{m/s}$
- Sehr gute Schmierung: bis zu $p_v = 8 \text{ MPa} \times \text{m/s}$

Bei Durchmessern < 50 mm sind diese Werte niedriger. Zur Festlegung der Anwendungsgrenzwerte werden Tests zu diesen Eigenschaften empfohlen.

Werkstoffe

Alle verwendeten Werkstoffe sind physiologisch unbedenklich. Sie enthalten keine geruchs- oder geschmacksbeeinflussende Stoffe.

Für die meisten Einsätze hat sich folgende Werkstoffkombination bewährt:

- Dichtring: Turcon® T40
- Feder: rostfreier Stahl, Werkstoff-Nr. AISI 301

Für den Einsatz gemäß der Forderungen der "Food and Drug Administration" stehen auf Anfrage geeignete Werkstoffe zur Verfügung.

Einführungsschräge

Um eine Beschädigung bei der Montage zu vermeiden, sind Einführungsschrägen und Kantenverrundungen am Gehäuse und an der Welle vorzusehen (Bild 96). Falls dies aus Konstruktionsgründen nicht möglich ist, bitte separates Montagewerkzeug verwenden.

Die Mindestlänge der Einführungsschräge ist von der Profilgröße der Dichtung abhängig und wird in den nachfolgenden Tabellen angegeben. Wenn beim Einbau kein Rundlauf zwischen den Teilen sichergestellt werden kann, sind die Einführungsschrägen entsprechend zu vergrößern.

Für die Oberflächenqualität der Einführungsschräge gelten die gleichen Empfehlungen wie für die Dichtflächen gemäß Tabelle LXVI.

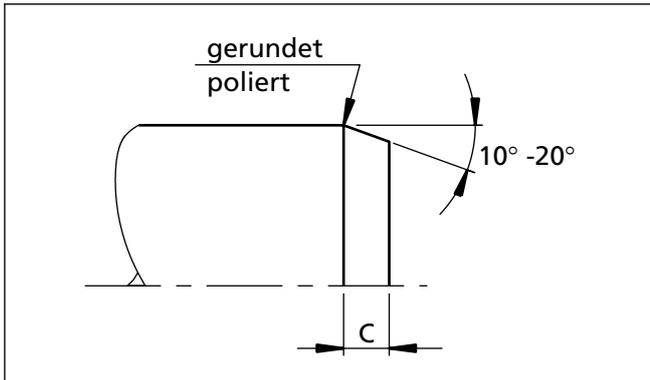


Bild 96 Einführungsschräge an der Welle

Tabelle LXIV Einführungsschrägen für Turcon® Roto Variseal®

Serie	Einführungsschräge Länge C min
TVM1	4,5
TVM2	5,0
TVM3	8,0
TVM4	12,0

Werkstoffe für Gegenlaufflächen

Für die Abdichtung von Anwendungen, bei denen Drehbewegungen ausgeführt werden, sind sehr gute Gegenlaufflächen erforderlich. Eine Härtetiefe von mindestens 0,3 mm und eine Härte von mindestens 55 HRC wird empfohlen.

Besondere Aufmerksamkeit muss dabei beschichteten Flächen geschenkt werden. Außerdem muss eine gute Wärmeableitung durch die Beschichtung gewährleistet sein.

Wellenführung/Radiale Lagerluft

Generell sollten von den Dichtelementen keine Führungsaufgaben übernommen werden, damit die Dichtfunktion nicht beeinträchtigt wird. Deshalb empfehlen wir die Bauteile mittels einer Wälz- oder Gleitlagerung zu führen.

■ Montage von Turcon® Roto Variseal®

Montagehinweise

Vor der Montage der Dichtungen ist grundsätzlich folgendes zu beachten:

- überprüfen, ob an Gehäuse oder Welle eine Einführungsschräge vorhanden ist; wenn nicht, Montagehülse verwenden
- scharfe Kanten entgraten, Radien oder Fasen anbringen, Gewindespitzen überdecken
- Bearbeitungsrückstände wie Späne, Schmutz und sonstige Fremdpartikel entfernen und alle Teile sorgfältig säubern
- die Montage kann erleichtert werden durch Einfetten oder Einölen. Die Verträglichkeit des Schmierstoffes mit den Dichtungswerkstoffen ist zu beachten. Bei Fettschmierung keine Fette mit Feststoffzusätzen, wie z.B. Molybdändisulfid oder Zinksulfidzusätze verwenden
- keine scharfkantigen Montagewerkzeuge verwenden

Montage von Turcon® Roto Variseal®

Der Turcon® Roto Variseal® ist eine Dichtung die nur in geteilte Nuten einzusetzen ist.

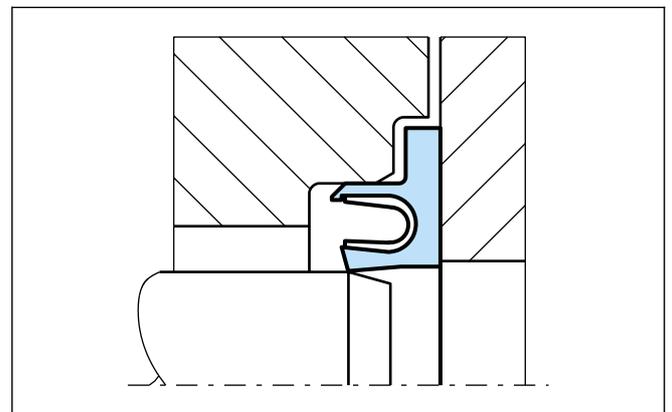


Bild 97 Turcon® Roto Variseal®

Die Montage sollte in folgenden Schritten erfolgen, um einen zentrischen und spannungsfreien Einbau zu erzielen:

- Dichtring in offene Nut einlegen
- Deckel aufsetzen und lose befestigen
- Welle montieren
- Deckel auf Block anziehen



Tabelle LXV Standard-Turcon® -Werkstoffe für Roto Variseal®

Werkstoff, Anwendungen, Eigenschaften	Code	Werkstoff Feder	Code	Betriebs-temperatur °C	Gegenlauf-Werkstoff	MPa max.
Turcon® T40 Für alle schmierenden und nicht-schmierenden Druckflüssigkeiten, Wasserhydraulik, weiche Gegenläufigkeiten Kohlefasergefüllt Farbe: Grau	T40	Federstahl AISI 301	S	-100 bis +260	Stahl Stahl, verchromt Gußeisen rostfreier Stahl Aluminium Bronze Legierungen	15
Turcon® T78 Für alle geschmierten und nicht-geschmierten Anwendungen, weiche Gegenläufigkeiten Aromatisches Polymer Farbe: hell- bis dunkelbraun	T78	Federstahl AISI 301	S	-100 bis +260	Stahl Stahl, verchromt Gußeisen rostfreier Stahl	5

Die farbig unterlegten Werkstoffe sind Standardwerkstoffe.

Trelleborg Sealing Solutions empfiehlt die Einhaltung der folgenden Oberflächenwerte:

Tabelle LXVI Oberflächenrauheit

Empfohlene maximale Oberflächenrauheit μm		
Medien	Wellenoberfläche ¹⁾	Statische Nutoberfläche
Tiefemperatur- und Niedermolekulargase Wasserstoff, Helium, Freon, Sauerstoff Stickstoff	$R_{\text{max}} = 1,0 \mu\text{m}$ $R_z = 0,63 \mu\text{m}$ $R_a = 0,1 \mu\text{m}$	$R_{\text{max}} = 3,5 \mu\text{m}$ $R_z = 2,2 \mu\text{m}$ $R_a = 0,3 \mu\text{m}$
Niedrigviskose Flüssigkeiten Wasser, Alkohole, Hydrazin, gasförmiger Stickstoff, Erdgas, Skydrol, Luft	$R_{\text{max}} = 2,5 \mu\text{m}$ $R_z = 1,6 \mu\text{m}$ $R_a = 0,2 \mu\text{m}$	$R_{\text{max}} = 5,0 \mu\text{m}$ $R_z = 3,5 \mu\text{m}$ $R_a = 0,6 \mu\text{m}$
Hochviskose Flüssigkeiten, Hydrauliköle, Rohöl, Getriebeöl, Dichtungsmassen, Klebstoff, Milchprodukte	$R_{\text{max}} = 2,5 \mu\text{m}$ $R_z = 1,6 \mu\text{m}$ $R_a = 0,2 \mu\text{m}$	$R_{\text{max}} = 6,5 \mu\text{m}$ $R_z = 5,0 \mu\text{m}$ $R_a = 0,8 \mu\text{m}$

¹⁾ Die Dichtfläche darf keine spiralförmigen Riefen aufweisen.

Der Materialanteil R_{mf} sollte ca. 50 bis 70 % betragen, gemessen in einer Schnitttiefe $c = 0,25 \times R_z$, ausgehend von einer Bezugslinie C_{ref} . 5%.



■ Einbauempfehlung

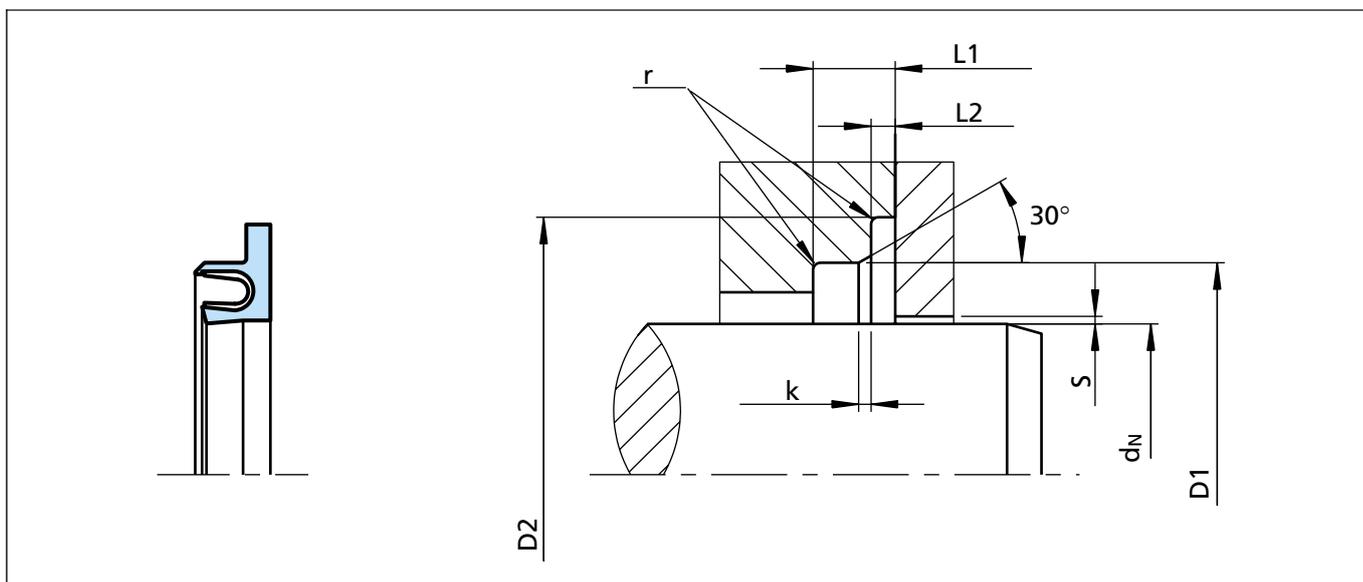


Bild 98 Einbauzeichnung

Tabelle LXVII Einbaumaße

Serien-Nr.	Wellen-Ø		Nutgrund-Ø		Nutbreite		Schräge	Radius	Radiales Spiel S max.		
	Standard Bereich d _N f8/h9	Erweiterter ¹⁾ Bereich d _N f8/h9	D ₁ H9	D ₂ H10	L ₁ min	L ₂			< 2 MPa	< 10 MPa	< 20 MPa
TVM1	5,0 - 19,9	5,0 - 200,0	d _N + 5,0	d _N + 9,0	3,6	0,85 +0 -0,1	0,8	0,3	0,25	0,15	0,10
TVM2	20,0 - 39,9	10,0 - 400,0	d _N + 7,0	d _N + 12,5	4,8	1,35 +0 -0,15	1,1	0,4	0,35	0,20	0,15
TVM3	40,0 - 399,9	20,0 - 700,0	d _N + 10,5	d _N + 17,5	7,1	1,80 +0 -0,20	1,4	0,5	0,50	0,25	0,20
TVM4	400,0 - 999,9	35,0 - 999,9	d _N + 14,0	d _N + 22,0	9,5	2,80 +0 -0,20	1,6	0,5	0,60	0,30	0,25

¹⁾ Auf Anfrage lieferbar. Anwendungen außerhalb der Standard-Reihe können das Dichtverhalten beeinträchtigen. Eine Überprüfung des Einsatzfalls sollte deshalb vorab erfolgen.



Bestellbeispiel

Turcon® Roto Variseal®, Serie TVM3 (aus Tabelle LXVII).

Wellendurchmesser: $d_N = 80,0$ mm

TSS Teil-Nr.: TVM300800 (aus Tabelle LXVIII)

Die Werkstoffauswahl erfolgt nach LXV. Die entsprechenden Code-Nummern werden an die Teil-Nr (aus Tabelle LXVIII) angefügt. Beide ergeben die TSS Artikel-Nr.

Für alle nicht in der Tabelle LXVII enthaltenen Zwischengrößen kann die TSS Artikel-Nr. gemäß nebenstehendem Beispiel gebildet werden.

- * Für Durchmesser $\geq 1000,0$ mm nur mit Faktor 1 multiplizieren. Beispiel: TVM4 für Durchmesser 1200,0 mm: TSS Artikel-Nr.: TVM4X1200 - T40S.
- ** Roto Variseal® sind mit gefülltem Federinnenraum erhältlich. Die Füllung besteht aus Hochtemperatur-Silikon, das den Einschluss biologischer Schmutzpartikel in der Dichtung verhindert. Die Reinigung der Dichtung wird dadurch erleichtert.

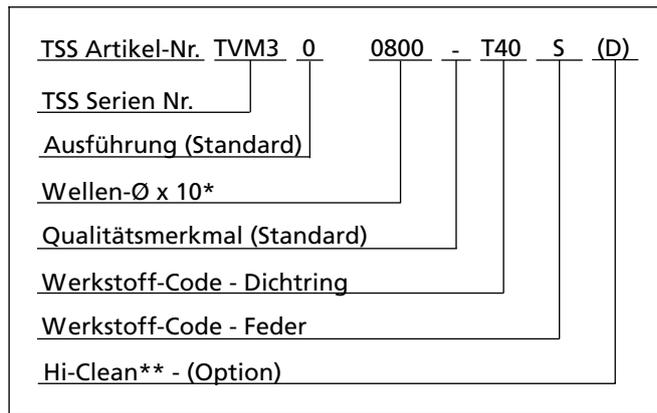


Tabelle LXVIII Vorzugsreihe / TSS Teil-Nr.

Wellen-Ø	Nutgrund-Ø		Nutbreite	TSS Teil-Nr.
	d_N f8/h9	D ₁ H9		
5,0	10,0	14,0	3,6	TVM100050
6,0	11,0	15,0	3,6	TVM100060
8,0	13,0	17,0	3,6	TVM100080
10,0	15,0	19,0	3,6	TVM100100
12,0	17,0	21,0	3,6	TVM100120
14,0	19,0	23,0	3,6	TVM100140
15,0	20,0	24,0	3,6	TVM100150
16,0	21,0	25,0	3,6	TVM100160
18,0	23,0	27,0	3,6	TVM100180
20,0	27,0	32,5	4,8	TVM200200
22,0	29,0	34,5	4,8	TVM200220
25,0	32,0	37,5	4,8	TVM200250
28,0	35,0	40,5	4,8	TVM200280
30,0	37,0	42,5	4,8	TVM200300
32,0	39,0	44,5	4,8	TVM200320
35,0	42,0	47,5	4,8	TVM200350
36,0	43,0	48,5	4,8	TVM200360
40,0	50,5	57,5	7,1	TVM300400
42,0	52,5	59,5	7,1	TVM300420
45,0	55,5	62,5	7,1	TVM300450
48,0	58,5	65,5	7,1	TVM300480

Wellen-Ø	Nutgrund-Ø		Nutbreite	TSS Teil-Nr.
	d_N f8/h9	D ₁ H9		
50,0	60,5	67,5	7,1	TVM300500
52,0	62,5	69,5	7,1	TVM300520
55,0	65,5	72,5	7,1	TVM300550
56,0	66,5	73,5	7,1	TVM300560
60,0	70,5	77,5	7,1	TVM300600
63,0	73,5	80,5	7,1	TVM300630
65,0	75,5	82,5	7,1	TVM300650
70,0	80,5	87,5	7,1	TVM300700
75,0	85,5	92,5	7,1	TVM300750
80,0	90,5	97,5	7,1	TVM300800
85,0	95,5	102,5	7,1	TVM300850
90,0	100,5	107,5	7,1	TVM300900
95,0	105,5	112,5	7,1	TVM300950
100,0	110,5	117,5	7,1	TVM301000
105,0	115,5	122,5	7,1	TVM301050
110,0	120,5	127,5	7,1	TVM301100
115,0	125,5	132,5	7,1	TVM301150
120,0	130,5	137,5	7,1	TVM301200
125,0	135,5	142,5	7,1	TVM301250
130,0	140,5	147,5	7,1	TVM301300
135,0	145,5	152,5	7,1	TVM301350



Wellen-Ø	Nutgrund-Ø		Nut- breite	TSS Teil-Nr.
	d _N f8/h9	D ₁ H9		
140,0	150,5	157,5	7,1	TVM301400
150,0	160,5	167,5	7,1	TVM301500
160,0	170,5	177,5	7,1	TVM301600
170,0	180,5	187,5	7,1	TVM301700
180,0	190,5	197,5	7,1	TVM301800
190,0	200,5	207,5	7,1	TVM301900
200,0	210,5	217,5	7,1	TVM302000
210,0	220,5	227,5	7,1	TVM302100
220,0	230,5	237,5	7,1	TVM302200
230,0	240,5	247,5	7,1	TVM302300
240,0	250,5	257,5	7,1	TVM302400
250,0	260,5	267,5	7,1	TVM302500
280,0	290,5	297,5	7,1	TVM302800
300,0	310,5	317,5	7,1	TVM303000
320,0	330,5	337,5	7,1	TVM303200
350,0	360,5	367,5	7,1	TVM303500
360,0	370,5	377,5	7,1	TVM303600
400,0	410,5	417,5	7,1	TVM304000
420,0	434,0	442,0	9,5	TVM404200
450,0	464,0	472,0	9,5	TVM404500
480,0	494,0	502,0	9,5	TVM404800
500,0	514,0	522,0	9,5	TVM405000
600,0	614,0	622,0	9,5	TVM406000
700,0	714,0	722,0	9,5	TVM407000

Die **Fettgedruckten** Wellendurchmesser entsprechen den Empfehlungen der ISO 3320.

Weitere Abmessungen und alle Zwischengrößen bis 2.500 mm Durchmesser einschließlich Zollabmessungen sind herstellbar.



Turcon[®] Roto Variseal[®]

Weitere Informationen:

Europa

BELGIEN - Dion-Valmont (LUXEMBURG)	+32 (10) 22 57 50
BULGARIEN - Sofia (RUMÄNIEN, RUSSLAND)	+359 2 96 99 510
DÄNEMARK - Hillerød	+45 4822 8080
DEUTSCHLAND - Stuttgart	+49 (711) 7 86 40
FINNLAND - Vantaa (ESTLAND, LETTLAND, LITAUEN)	+358 (0)9 8256 110
FRANKREICH - Maisons-Laffitte	+33 (0)1 30 86 56 00
GRIECHENLAND	+41 (21) 6314111
ITALIEN - Livorno	+39 (0586) 22 61 11
DIE NIEDERLANDE - Barendrecht	+31 (10) 29 22 111
NORWEGEN - Oslo	+47 22 64 60 80
ÖSTERREICH - Wien (ALBANIEN, BOSNIEN-HERZEGOWINA, KROATIEN, MAZEDONIEN, SERBIEN UND MONTENEGRO, SLOWENIEN, UNGARN)	+43 (1) 406 47 33
POLEN - Warschau	+48 (22) 8 63 30 11
SCHWEDEN - Jönköping	+46 (36) 34 15 00
SCHWEIZ - Crissier	+41 (21) 631 41 11
SPANIEN - Madrid (PORTUGAL)	+34 91 710 57 30
TÜRKEI	+41 (21) 6314111
TSCHECH. REPUBLIK - Rakovník (SLOWAKEI)	+420 313 529 111
VEREINTES KÖNIGREICH - Solihull (IRLAND)	+44 (0)121 744 1221
AFRIKA REGIONAL	+41 (21) 6314111
NAHER OSTEN	+41 (21) 6314111

Telefon

Amerika

AMERICAS - Fort Wayne, IN	+1 (260) 749 9631
BRASILIEN - Sao Paulo	+55 (11) 3372 4500
KANADA - Ontario	+1 (416) 213 9444
MEXIKO - Mexico D.F.	+52 55 57 19 50 05
USA, East - Philadelphia, PA	+1 (610) 828 3209
USA, Great Lakes - Fort Wayne, IN	+1 (260) 749 6781
USA, Midwest - Lombard, IL	+1 (630) 268 9915
USA, Mountain - Broomfield, CO	+1 (303) 469 1357
USA, Northwest - Portland, OR	+1 (503) 595 6565
USA, South - N. Charleston, SC	+1 (843) 747 7656
USA, Southwest - Houston, TX	+1 (713) 461 3495
USA, West - Torrance, CA	+1 (310) 371 1025

Telefon

Asien

ASIA PACIFIC REGIONAL	+65 (6)265 6883
CHINA - Hong Kong	+852 (2)366 9165
INDIEN - Bangalore	+91 (80) 2655 5157
JAPAN - Tokyo	+81 (3) 5633 8008
KOREA - Gyunggi-Do	+82 (31) 386 3283
MALAYSIA - Kuala Lumpur	+60 (0) 3 9059 6388
TAIWAN - Taichung	+886 (4) 23 58 00 82
THAILAND - Bangkok	+66 (0) 2732-2861
SINGAPUR	
und alle anderen Länder in Asien	+65 (6)293 2500

Telefon

www.tss.trelleborg.com