

Katalog 2024

Wenn sich alles  
in Kreisen bewegt,  
gehören wir zu dir.

**NEU**

VR Low  
Friction Seal



## Inhaltsverzeichnis

Unternehmensdarstellung .....	3
VR Dichtungen .....	3
Was können wir für Sie tun? .....	4
Einsatzbereiche .....	4
Technische Grundlagen .....	5
Die VR Dichtung .....	5
Das Dichtsystem .....	5
Aufbau des VR Radialwellendichtrings .....	6
Chemie .....	7
VR-Radialwellendichtringe mit aufgespanntem Membrankörper .....	9
Technische Daten .....	9
VR Elastomere .....	10
Zusammenfassung .....	13
Konstruktionsrichtlinien .....	14
Montagehinweise .....	21
VR Bauformen .....	24
OOA .....	25
OOB .....	26
BOA .....	27
DOA .....	28
DOB .....	29
SOA (Bauform patentiert) .....	30
BSB .....	31
MSB .....	32
OAB .....	33
OBC .....	34
OAC .....	35
MAC .....	36
MSC .....	37
SAB .....	38
Umschlüsselung DIN 3760 auf VR .....	39
Allgemeine Verkaufsbedingungen .....	40
Bestellschlüssel .....	50

## Unternehmensdarstellung

### VR Dichtungen

VR Dichtungen GmbH in Deutschland und VR Dichtungen BV in den Niederlanden sind Entwicklungs- und Produktionsgesellschaften, die sich anhand des VR Dichtsystems kundenorientiert mit Abdichtproblemen auseinandersetzen. Dies vor allem dann, wenn hohe Umfangsgeschwindigkeiten, hohe Druckbelastungen sowie thermische und chemische Belastungen ein Abdichten mit herkömmlichen Dichtungen unmöglich macht. Auch für einfache Anwendungen zeigt der VR Radialwellendichtring (RWDR) seine Stärke durch geringe Anforderungen an Welle und Gehäusebohrung und somit ökonomische Vorteile im Gesamtsystem. Der Endbenutzer profitiert von der sehr geringen Reibleistung und somit energieeffizienten Produkten.

### Historie

- 1988** Gründung VR Dichtungen GmbH als Mitglied der Vredestein Gruppe durch  
Herrn Dipl.– Ing. Siegmar Kreuzer  
Vertriebsbüro in Aachen, Deutschland  
Produktion, Entwicklung in den Niederlanden  
Anzahl der Mitarbeiter: < 5
- 1992** Gründung der VR Dichtungen BV durch Vredestein International BV, NL  
Fertigung, Entwicklung und Vertrieb in Würselen, Deutschland, in einer gemieteten Gewerbehalle. Anzahl der Mitarbeiter: >5
- 1995** Neubau einer Produktionsstätte in Übach-Palenberg, Deutschland  
480 m<sup>2</sup> Produktionsfläche und 180 m<sup>2</sup> Bürofläche
- 1996** Sitzverlegung von Würselen nach Übach-Palenberg
- 1999** Erstzertifizierung DIN ISO 9001:2001
- 2011** Erweiterung der Produktions- und Betriebsräume der VR Dichtungen GmbH um weitere 480 m<sup>2</sup> Produktionsfläche und 120 m<sup>2</sup> Bürofläche
- 2014** Rezertifizierung DIN ISO 9001:2008
- 2017** Rezertifizierung DIN ISO 9001:2015
- 2017** Anzahl der Mitarbeiter in Übach-Palenberg: > 20 zzgl. Aushilfen und Zeitarbeiter  
Anzahl der Patente und Gebrauchsmuster: >20

## Was können wir für Sie tun?

Wir lösen für Sie Abdichtprobleme, so dass ein Optimum an Sicherheit und Rentabilität gefunden wird. Im Hause VR wird bei Bedarf konstruktiv (Skizze der Abdichtstelle) für den Anwender die optimale Dichtung ausgearbeitet, dies auch unter Einbeziehung von einer günstigen Gehäuse- und Wellenbearbeitung. Es stehen für die VR-Dichtungen bis zu 10 verschiedene Standard Elastomer-Materialien als Dichtkörper zur Verfügung.

Unser Portfolio umfasst verschiedenste Bauformen für Standard-Applikationen, bei besonders geringem Bauraum oder patentierte Dichtungen (Bauform SAB, SOA) für Hochdruckanwendungen bis 150 bar, wo andere Radialwellendichtringe versagen und teure Gleitringdichtungen eingesetzt werden.

Stützkörperwerkstoffe sind je nach Anwendungsfall aus Stahl, rostfreiem Stahl, Aluminium, Kunststoffen oder Bronze wählbar. Eine zusätzliche Kombination bilden außer den gestanzten Stützkörpern gedrehte Metallteile. Diese haben den Vorteil der hohen Rundlaufgenauigkeit und der hohen Druckbelastbarkeit. Aus der Kombinatorik der möglichen Bauformen, den Einbaumaßen und den Materialien können mit diesem System Tausende von verschiedenen Dichtungen aufgebaut werden. Sollte die für Ihren Anwendungsfall passende Dichtung nicht in unserem Portfolio zu finden sein, können Sie uns trotzdem gerne ansprechen. Wir entwickeln auch komplexe neue Dichtungen und testen diese auf unseren Prüfständen oder in Ihrer Anwendung.

Bei dem VR-System ist es unerheblich, ob Klein-/ Mittel- oder Großserien in Frage kommen. Dichtungen können für Sie bis 1.000.000 Stück im Hause VR gefertigt werden. Diese werden über den direkten Weg in Deutschland sowie über unsere technisch orientierten Handelsunternehmen und Ingenieurbüros im europäischen Ausland vertrieben.

## Einsatzbereiche

VR Dichtringe werden in folgenden Applikationen zur Abdichtung von drehenden Wellen eingesetzt:

- der allgemeine Maschinenbau (z.B. Spindeldichtungen)
- der Elektromaschinenbau (z.B. Motoren, Drehgeber)
- Medizintechnik (z.B. Kleinstdichtungen für Pumpen und Instrumente)
- der Pumpenbau / Lüfterbau (z.B. Tauchpumpen, Kreiselpumpen, Axiallüfter)
- der Kompressorenbau (z.B. Schraubenkompressoren)
- Automotive (z.B. Klimakompressoren)
- Lebensmittelmaschinen (z.B. Knetmaschinen)
- Rührwerks- und Mixertechnik (z.B. Brätmaschinen, Milchpulvermaschinen)
- Haushaltsmaschinen (z.B. Stabmixer, Laugenpumpen, Waschmaschinen)
- Schiffsbau (z.B. Schiffswellen)
- Getriebebau (z.B. schnelllaufende Übersetzungsgetriebe, Stirnradgetriebe)
- Allgemeiner Fahrzeugbau (z.B. Wasserpumpendichtung, Getriebebaudichtung)
- Drehdurchführungen (z.B. pneumatische Steuerungen)

## Technische Grundlagen

### Die VR Dichtung

Ein Radialwellendichtring dichtet eine rotierende Welle gegen ein Gehäuse ab. Der VR Dichtring ist dabei durch seinen speziellen Aufbau geeignet, hohe Umfangsgeschwindigkeiten und hohe Druckbelastungen aufzunehmen.

### Dichtmechanismus der VR-Dichtungen

Das Wirkungsprinzip dieses federlosen VR-Radialwellendichtringes liegt darin begründet, dass über Stützkörper aus rostfreiem Stahl oder anderen Metallen gummielastische Membrankörper mit einer genau abgestimmten Vorspannung aufgezogen werden. Die sich an dem Membrankörper anschließende schräggestellte Dichtlippe ist, je nach der Einbausituation und der Druckrichtung des abzudichtenden Mediums, nach außen oder nach innen gestellt.

Der Dichtmechanismus ergibt sich aus dem radial und tangential vorgespannten Membrankörper. Es entsteht eine Federwirkung des Membrankörpers zur Dichtlippe. Eine Radial- und eine Tangentialkraft der Dichtlippe wirken bei rotierenden Achsen den entstehenden Schubspannungen entgegen. Schwingungen und eventuell auftretende statische und dynamische Rundlaufabweichungen werden im Dichtlippenbereich direkt aufgefangen. Ein partielles Abheben der Dichtlippe bei rotierenden Achse und der damit verbundene Pumpeffekt ist bei dieser Dichtringkonstruktion gering.

Umfangreiche Vergleichsmessungen zeigten, dass der VR-DICHTRING gegenüber dem wurmfederunterstützten Dichtelement nur **1/3 bis 1/4** der Radialkraft bei gleicher Dichtleistung benötigt und somit die Energieeffizienz Anforderungen an moderne Produkte positiv beeinflusst.

Dadurch wird es möglich, diese Dichtungsart auf ungehärteten und nichtrostenden Wellen ohne zerstörende Einlaufspuren laufen zu lassen. Auch nach mehr als tausend Laufstunden

ist lediglich eine durch die Dichtlippe erzeugte Polierspur auf der Welle sichtbar.

### Das Dichtsystem

Auf das Dichtverhalten und die Lebensdauer wirkt, neben dem bereits beschriebenen VR-Ring, ein komplexes System von sich gegenseitig beeinflussenden Größen:

#### Gehäuse (4)

- Oberflächen
- Mittenversatz zur Welle
- Toleranzen
- Werkstoff

#### Welle (2)

- Durchmesser
- Drehzahl
- Exzentrizität
- Oberfläche
- Axiale Bewegung
- Werkstoff

#### Medium

- Temperatur
- Chemische Wirkungen
- Viskosität
- Schmierfähigkeit
- Druck
- Zersetzungsprodukte

#### Umgebung und Betriebsart (1)(3)

- Temperatur
- Staub und Schmutz
- Lauf- und Stillstandsperioden

#### VR Dichtring

- Die Konstruktion und die Toleranzen
- Die Radialkraft
- Der Werkstoff
  - Härte
  - Verschleißfestigkeit
  - Resistenz gegen Quellung und Schrumpfung
- Reibungseigenschaften

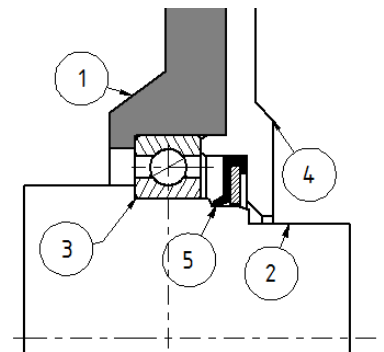


Abbildung 1 - Dichtungsumfeld

## VR Vorteile

- sicheres Abdichten auf ungehärteten und nichtrostenden Stahlwellen
- keine zerstörenden Einlaufspuren
- keine Nachbehandlung des Wellenwerkstoffes, wie Härten, Nitrieren, Hartverchromen oder zusätzliche Laufbuchsen erforderlich
- geringer sog. Pumpeffekt durch tangentiale und radiale Vorspannung der Dichtlippe
- niedriger Reibungskoeffizient
- geringe Verlustleistung - hohe Lebensdauerwerte

- Ermöglichung einer einwandfreien und leichten Montage der Dichtung.

Bei Verwendung von Gehäusewerkstoffen mit hoher Wärmedehnung kann es bei entsprechend hohen Temperaturen möglich sein, dass Leckage zwischen Bohrwand und Radial-Wellendichtring eintritt. Beim Einbau von Radial-Wellendichtringen in dünnwandige Lagerkörper bzw. in Lagerkörper mit relativ geringer Elastizität oder Festigkeit besteht die Gefahr, dass das Gehäuse aufgeweitet wird.

Konstruktive Maßnahmen zur einfachen Montage (siehe Kapitel „Gestaltung der Gehäusebohrung“)

## Aufbau des VR Radialwellendichtrings

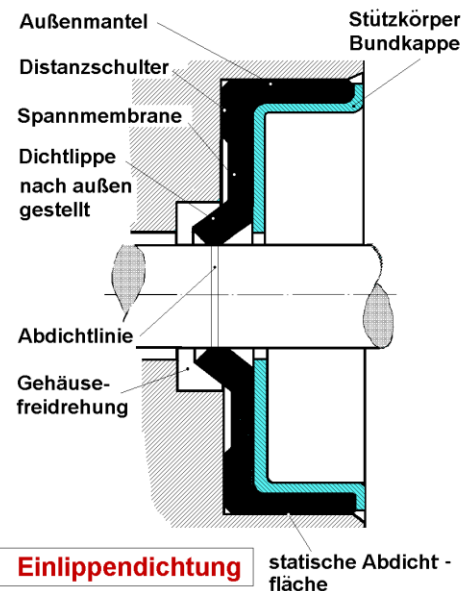


Abbildung 2 - Aufbau VR Einlippendichtung

## Statische Abdichtung

Die Statische Abdichtung des Gehäuses erfolgt über den Außenmantel. Dieser hat die Aufgaben:

- statische Abdichtung in der Gehäusebohrung
- Sicherstellung eines festen Sitzes in der Bohrung. Schmale Dichtungen der Bauformen DOA und DOB sollten **zusätzlich** auch auf der Gegenseite axial gesichert werden.

## Dynamische Abdichtung

Die Dichtlippe soll immer in Richtung des Mediums, gegen das abgedichtet wird, gerichtet sein. Für die Dichtfunktion ist der Dichtmechanismus im Kontaktbereich der Dichtlippe von entscheidender Bedeutung. Er ist abhängig von:

- der Struktur und Eigenschaft des Elastomer-Werkstoffs
- der Beschaffenheit der Wellenoberfläche
- dem abzudichtenden Medium

## Ursachen für Undichtigkeit

Die Dichtung wird undicht, wenn die komplexen Verhältnisse im Bereich der Kontaktzone gestört werden durch:

- falsche Oberflächenbeschaffenheit der Welle
- Längsriefen, Poren und andere Beschädigungen an Welle und Dichtung
- Verunreinigungen und Zersetzungsprodukte des Mediums
- Verbrennung der Dichtlippe durch zu hohe Drehzahlen/Druck
- Verhärtung und Risse in der Dichtkante.

## Schmierung und Reibung

Die Dichtlippe muss über die gesamte Lebensdauer mit Schmiermittel versorgt werden. Je

intensiver die Schmierung, desto geringer der Verschleiß. Bereits im Stillstand dringt das abdichtende und gleichzeitig zur Schmierung dienende Medium aufgrund von Kapillarkräften in die Unebenheiten von Welle und Dichtlippe. Wie bei einem Gleitlager führen beginnende und dann größer werdende Drehbewegungen vom Zustand der Grenzreibung über Mischreibung bis zur überwiegenden hydrodynamischen Reibung. Die Dichtung darf in keinem Fall trocken laufen. Deshalb: Bei Montage der Dichtung Welle und Dichtung leicht einfetten oder einölen. Das abdichtende Medium ist nicht nur Schmiermittel, sondern auch Kühlmittel zur Abführung der entstehenden Reibungswärme. Bereits in der Konstruktionsphase sollte sichergestellt werden, dass schon während der ersten Umdrehungen ausreichend Schmiermittel an der Dichtkante vorhanden ist (z.B. durch Bohrungen und Kanäle). Einzelne Bauformen von Wälzlagern, besonders Kegelrollenlager, üben während des Laufs u.U. eine beträchtliche Pumpwirkung auf das Medium aus. Dadurch können sich unterschiedliche Ölzustände einstellen, die die Schmierung der Dichtkante gefährden können. Abhilfe: bereits bei der Konstruktion zweckentsprechende Bohrungen und Kanäle vorsehen. Alle Parameter, die die Radialkraft beeinflussen und die Schmierverhältnisse an der Dichtlippe wirken sich auf die Reibleistung der Dichtung aus.

VR bietet RWDR aus speziellen Elastomeren mit selbstschmierenden oder PTFE-Zusätzen an, welche gewisse „Notlaufeigenschaften“ ausweisen. Auch deren Funktion ist allerdings von den Eigenschaften des Gesamtsystems abhängig.

#### Spaltextrusion

Jeder Radialwellendichtring unterliegt bei Druckbelastung im Dichtlippenbereich in Richtung der druckabgewandten Seite einer Extrusion, d.h. einem Einziehen des Dichtmaterials in den Ringspalt zwischen der Welle und dem Wirkdurchmesser  $D_w$  (Abstandsmaß  $ds$ ). Der Wirkdurchmesser  $D_w$  ist entweder durch die Dichtringkonstruktion (Abbildung 3) oder durch das hinter der Dichtlippe anschließende

Bauteil (Abbildung 4) (Gehäuse, Scheibe, usw.) bestimmt.

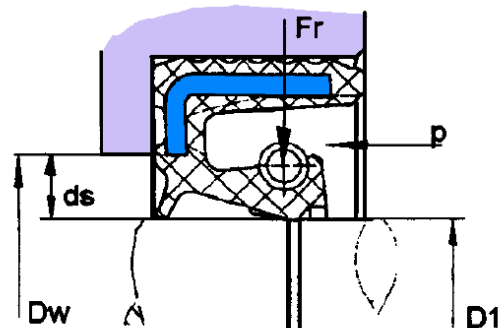


Abbildung 3

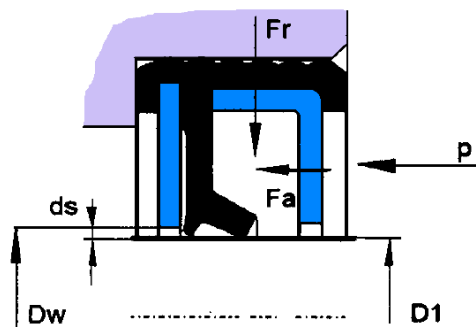


Abbildung 4

VR - Radialwellendichtringe sind mit Standard  $ds$  Werten lieferbar (siehe auch Konstruktionsrichtlinien,  $ds$  Diagramm).

#### Chemie

Reaktionen zwischen Werkstoffen von VR und Medien

Von entscheidendem Einfluss sind die chemischen/physikalischen Einwirkungen der Medien auf die Dichtungswerkstoffe. Mit steigender Temperatur werden die Reaktionen bzw. Wechselwirkungen beschleunigt.

Die Werkstoffe können unter dem Einfluss der Medien ver härten oder erweichen:

- Verhärtung durch Alterungsvorgänge durch die Medien, insbesondere bei erhöhter Temperatur

- Erweichung durch Quellung durch den Einfluss der Medien.

Bei einer chemischen Reaktion reagiert das Elastomer mit dem Medium und es kommt zu Strukturveränderungen (z.B. Weitervernetzung oder Abbau). Dabei kann es zu ernsthaften Veränderungen der physikalischen Eigenschaften kommen. Ist ein Werkstoff für ein Medium geeignet, wird dieses als Beständigkeit gegen das eingesetzte Medium bezeichnet.

#### *Grenzbedingungen*

Beim Zusammentreffen mehrerer Grenzbedingungen wie:

- der max. zulässigen Umfangsgeschwindigkeit
- der max. zulässigen Temperatur
- der Druckbeaufschlagung
- bei spärlicher Schmierung bzw. eingeschränkter Wärmeabfuhr,

werden die Anwendungsgrenzen der VR Ringe erreicht und überschritten sowie die Gebrauchsdauer eingeschränkt.

#### *Mineralöle*

Niedrig legierte Mineralöle zeigen im allgemeinen gute Verträglichkeit mit den für die VR-RWDR eingesetzten Werkstoffen. Steigende Anforderungen an die Mineralöle führen zu höher und in neuen Kombinationen legierten Ölen. Dadurch wird die Prüfung der Verträglichkeit mit Elastomerwerkstoffen zunehmend wichtiger und für kritische Anwendungen zwingend erforderlich.

#### *Synthetische Schmierstoffe*

Insbesondere im Bereich der Hochleistungsgetriebe werden vermehrt teil- und vollsynthetische Schmierstoffe eingesetzt:

Die eingesetzten Basisöle weisen in der überwiegenden Zahl der Fälle eine gute

Hinweis: Bevor neue Öle eingeführt werden, sollte die Elastomerverträglichkeit intensiv untersucht werden.

Verträglichkeit mit den Elastomeren auf. Die Aggressivität ist abhängig von der Art und dem Anteil der in den Schmierstoffen enthaltenen Additivsystemen. Das breite Spektrum der chemischen Substanzen vermehrt die Vielfalt der möglichen Einflüsse auf die Dichtung.

#### *Fette*

Für die Abdichtung gegen Fett sind die Bedingungen zur Abfuhr der Reibungswärme ungünstiger als für die flüssigen Medien.

Abhilfe schafft die Einschränkung der Umfangsgeschwindigkeit um ca. 50%. Sollte der Wert überschritten werden, ist die Umstellung auf eine Ölschmierung zu prüfen. Für die Abdichtung fettgeschmierter, langsam laufender Wellen wird gemäß den Angaben der Lagerhersteller eine möglichst vollständige Füllung des Raumes mit Fett empfohlen.

Für die Abdichtung mit nicht ausreichender Versorgung mit Schmiermittel oder gegen schlecht schmierende Medien wie Wasser und Waschlauge muss zur Schmierung der Dichtlippe eine eigene Menge Schmiermittel vorgesehen werden.

Wir empfehlen hier den Einsatz von VR Zweilippendichtungen. Hierbei sollte der Zwischenraum mit ca. 60% Fett gefüllt werden.

#### *Verunreinigungen im Fluid*

Verunreinigung entstehen z.B. an Wälzlagern oder als Zersetzungsprodukte bei Alterung des Fluids.

Diese Verunreinigungen beeinflussen je nach Beaufschlagung das Dicht- und Verschleißverhalten der Dichtungen negativ.

Hinweis: Sollte der Kontakt der Dichtlippe mit Verunreinigungen unvermeidbar sein, sollten konstruktive Maßnahmen, wie Schleuder- oder Auffangbleche vorgesehen werden. Bei sehr abrasiven Medien kann es zu Verschleiß der Welle im Bereich der Lauffläche kommen.



## VR-Radialwellendichtringe mit aufgespanntem Membrankörper

### Technische Daten

#### Standard Dichtungen

Eigenschaft	Einheit	Wert	Kommentar
$v_{\max}$	m/s	40	Maximaler Wert, abhängig von weiteren Applikationsparametern und dem eingesetzten Elastomer.
$p_{\max}$	MPa	1,5	Maximaler Wert, abhängig von weiteren Applikationsparametern und gewählter Bauform. Bei Drücken über 1.0 MPa, empfehlen wir eine Rücksprache mit unserer technischen Abteilung.
$p_{\min}$	MPa	0,06	Minimaler Wert, abhängig von weiteren Applikationsparametern. Bei Vakuumanwendungen empfehlen wir eine Rücksprache mit unserer technischen Abteilung.
Temperaturbereich (an der Dichtlippe) (im statischen Zustand)	°C	-40°C – 220°C	Wert, abhängig von weiteren Applikationsparametern und dem eingesetzten Elastomer.

#### Hochdruck Dichtungen

Eigenschaft	Einheit	Wert	Kommentar
$v_{\max}$	m/s	40	Maximaler Wert, abhängig von weiteren Applikationsparametern und dem eingesetzten Elastomer.
$p_{\max}$	MPa	15	Maximaler Wert, abhängig von weiteren Applikationsparametern

$p_{min}$	MPa	0,04 (0,02 dauerhaft mit mehreren SOA's)	Minimaler Wert, abhängig von weiteren Applikationsparametern. Bei Vakuumanwendungen empfehlen wir eine Rücksprache mit unserer technischen Abteilung.
Temperaturbereich (an der Dichtlippe) (im statischen Zustand)	°C	-40°C – 220°C	Wert, abhängig von weiteren Applikationsparametern und dem eingesetzten Elastomer.

## VR Elastomere

Gummi ist ein ganz besonderer Stoff. Besonders sein hohes Rückfederungsvermögen (Elastizität) sticht hier hervor. VR- Dichtungen nutzen durch ihre Konstruktion dieses Vermögen ganz besonders aus.

Elastomere bestehen aus einer langen Kette sich wiederholender Monomere. Eine solche kettenförmige Anordnung nennt man Polymer. Bei Elastomeren ist diese Drehbarkeit so stark ausgeprägt, dass sich die Moleküle zu einem sogenannten Polymerknäuel verdrillen (Gummielastizität). Dieses Bestreben ist lediglich Resultat der in völlig zufällige Richtungen erfolgenden Drehbewegung entlang der Kette. Die Anordnung der einzelnen Atome der Kette um das Zentrum des Moleküls entspricht dabei einer Gauß-Verteilung.

Wird ein Polymer durch eine Zugspannung gedehnt, richten sich die Ketten daraufhin bevorzugt in Richtung der Belastung aus. Das Elastomer wird also gedehnt. Sobald die Zugspannung entfällt, beginnen die Ketten wieder mit der zufälligen Drehbewegung, in deren Verlauf sie wieder die statistisch begründete Gauß-Verteilung einnehmen. Die Ketten „relaxieren“ und das Elastomer zieht sich wieder zusammen.

VR Dichtungen bietet Ihnen ein sehr weites Spektrum an Elastomeren, von NBR für Standard-Dichtungen bis hin zu modernsten Hochleistungswerkstoffen, auch für FDA/Food -Anforderungen, an.

Hervorzuheben sind hier:

- VR HNBR, hervorragend für Anwendung bei höheren Drücken geeignet, neigt nicht zur explosiven Dekompression\*
- VR FKM mit PTFE oder selbstschmierenden Zusätze.

\*spezielle Variante, bitte kontaktieren Sie uns bei Interesse

### Einflüsse auf Elastomere

Elastomere Dichtungen können im Laufe des Gebrauches oder bereits bei der Lagerung strukturelle Änderungen erfahren und dadurch ihre elastomeren Eigenschaften ganz oder teilweise verlieren.

Die Gummialterung äußert sich in folgenden Formen:

#### Sichtbare Veränderungen

- Rissbildung
- „Klebrig“ werden der Oberfläche

## Messbare Veränderungen

- Verhärtung oder Erweichung
- Rückgang der Spannungswerte
- Rückgang der elastischen Eigenschaften

### Einwirkung von Kontaktmedien

Dichtungen kommen beim Gebrauch mit verschiedensten Medien in Kontakt, z.B.:

- Mineralöle
- Synthetische Flüssigkeiten
- Pflanzliche und tierische Öle
- Druckflüssigkeiten
- Bremsflüssigkeiten
- Treibstoffe
- Organische Lösungsmittel
- Wasser und wässrige Lösungen
- Organische und anorganische Säuren
- Organische und anorganische Basen
- Kältemittel
- Gase und Dämpfe

Kontaktmedien können in den Gummi eindringen und haben eine

- Physikalische Einwirkung
- Chemische Einwirkung.

### Daumenregel zur Elastomerauswahl

Polare und unpolare Kombinationen sind zu bevorzugen, aber nicht immer eine Garantie. Beachten Sie, dass moderne Schmieröle z.T. vollsynthetische Öle mit komplexen Additiv-System sind.



Abbildung 5- Elastomer-Medium Kombination


Bei Ester-haltigen Medien bitte den Schmiermittelhersteller kontaktieren.

Bei der Bewertung der Elastomerverträglichkeit sollte auch die van-'t-Hoff'sche Regel im Hinterkopf behalten werden, die das exponentielle Verhalten von chemischen Reaktionen in Abhängigkeit von der Temperatur beschreibt.

Werkstoff Dichtmanschetten	Farbe	Temperatur Einsatz-be- reich in °C	Allgemeine Eigenschaften	VR- Nr.
<b>NBR</b>	schwarz	-20°C bis 100°C	Ein Butadien – Acrylnitril – Mischpolymerisat mit hervorragender Quellbeständigkeit gegen Lösungsmittel auf Basis aliphatischer Kohlenwasserstoffe, Normalbenzine und Mineralöle. Gute Alterungsbeständigkeit, geringe Druckverformung. Anwendung: Benzin, Mineralöl, Heizöl, verdünnte Säuren und Laugen. Nicht einzusetzen bei: Aromaten, chlorierte Kohlenwasserstoffen, Ketonen, Estern und Äthern, sowie Bremsflüssigkeiten auf Glykol-Basis.	1
<b>FKM</b>	grün	-12°C bis 220 °C	Fluor-Kautschuk Sehr gute Chemikalien- und Temperaturbeständigkeit. Thermisch bis 220° C belastbar. Anwendung: Öle, schwer entflammare Hydraulikflüssigkeiten, Treibstoffe (Superbenzin), Aromaten, chlorierte Kohlenwasserstoffe, konzentrierte Säuren und Laugen. Nicht einsetzen bei: Aminen und Flüssig-Ammoniak, Ketonen, Estern, kurzkettige Alkoholen und kurzkettige Carbonsäuren.	2
<b>FKM /P*</b>	grau	-6°C bis 220 °C	FKM – Peroxyd Wie (2), jedoch zusätzlich einsetzbar bei Heißdampf und Heißwasser, sowie Alkohole und SF-Mineralöle. Erweiterte chem. Beständigkeit auch gegen oxygenierte Brennstoffe und verdünnte Säuren.	7
<b>FKM /PTFE(FDA)* Metal detectable</b>	grau	-17°C bis 220 °C	Wie (7) mit PTFE Einlagerung für Notlaufeigenschaft	9
<b>FKM /PTFE(FDA)</b>	hellgrau	-17°C bis 220 °C	Wie (7) mit PTFE Einlagerung für Notlaufeigenschaft	19
<b>VMQ Peroxyd (FDA)</b>	rot	-50 °C bis 200 °C	Hervorragende Temperaturbeständigkeit. Einzusetzen bei: trockener Hitze, Dauertemperatur bis 175°C. Beständig in Mineralölen bis 150°C. Sehr widerstandsfähig gegen Sauerstoff und Ozon. Keine Verhärtung in Hypoidölen. Lebensmittelbeständig.	6
<b>HNBR Peroxyd (FDA)</b>	braun	-40°C bis 150°C	Sehr gute Beständigkeit gegen Heißwasser und Heißdampf, Ölbeständigkeit auch bei hohen Temperaturen. Anwendung: Benzin – auch sog. Sour Gasoline, legierte Öle, Kühlwasser, Säuren und Laugen. Nicht einsetzen bei: Synthetischem Öl und Fett Ketonen, Estern, Äthern, Aromaten, Bremsflüssigkeiten.	5
<b>EPDM peroxyd (BFR)</b>	Blau	-40°C bis 150°C	Sehr gute Alterungsbeständigkeit, hohe Festigkeit. Einzusetzen bei: Heißwasser, Heißdampf 140°C, Ketone, Ester, Säuren, Hydraulik- und Bremsflüssigkeiten auf Glykol-Basis. Nicht einzusetzen bei: Benzin, Mineralölen, Aromaten und chlorierte Kohlenwasserstoffen. Nur Fette auf Silikonbasis verwenden.	3
			Wie 2 und 5 jedoch mit selbstschmierenden Partikeln im Grundmaterial.	
<b>HNBR-C</b>	Anthrazit	-25°C bis 150°C	Für Anwendungen ohne Schmiermöglichkeit (Wasser, Benzin, Luft, Lebensmittel usw.) äußerst niedrige Reibwerte und Verlustmomente. Achtung, keine vollwertige Schmierung! Verminderte Lebensdauer, wenn nicht geschmiert.	C5
<b>FKM-C</b>		-6°C bis 220 °C		C2

\* nur auf Anfrage erhältlich – kein Standard-Material

## Mechanische Eigenschaften

List of VR Materials and Properties										
Materials	Hardness (± 5)	Density (kg/m <sup>3</sup> )	Tensile Strength (MPa)	Elongation @Break (%)	Modules (100%)	Modules (300%)	DVR (%)	Lowest Temp. (°C)	Highest Temp. (°C)	Emergency running
1 (NBR)	74	1280	22.7	401	7.0	17.4	14	-20	100	
2 (FKM)	65	2120	11.7	358	2.3	8.6	20	-12	220	
3 (EPDM)	73	1060	8	160	4.8	n.a.	8	-40	150	
5 (HNBR)	70	1210	22.8	405	5.4	14.8	18	-40	150	
6 (VMQ)	73	1220	7.6	280	2.7	n.a.	21	-50	200	
9 (FKM)	73	2200	18.4	325	2.6	4.6	14	-17	220	x
C5 (HNBR)	75	1190	24	280	6.4	n.a.	12	-25	150	X
C2 (FKM)	78	1880-1940	16.1	311	n.a.	n.a.	14	-6	220	X

Ausführliche Datenblätter stellen wir Ihnen auf Anfrage gerne zu allen unseren Materialien zur Verfügung. Auf Wunsch und für größere Stückzahlen (Serien), können wir auch gerne ein Material individuell an die Applikationsbedürfnisse anpassen, soweit dies technisch / chemisch möglich ist.

### Zusammenfassung

Für die Auswahl der Dichtung sind folgende Parameter wichtig:

- Umfangsgeschwindigkeit
- Druck
- Temperatur
- Verschmutzung im Fluid
- Verschmutzung / Staub von außen
- Schwingungen
- Abzudichtendes Fluid / Medium
  - Schmieröle
  - Schmierfette
  - andere Medien, wie Kühlmittel, Kühlschmierstoffe etc.
- eingesetzte Reinigungsmittel (insbesondere Lebensmittelindustrie)

Bisher ist die Lebensdauer des oft funktionskritischen Bauteils „Dichtung“ nicht berechenbar (Ergebnis Studie des Instituts für Maschinenelemente der Universität Stuttgart), sondern muss auf dem Prüfstand oder im System getestet werden. Durch Berücksichtigung der Einflussparameter hat der Konstrukteur aber erheblichen Einfluss auf die Lebensdauer seiner Dichtstelle.

## Konstruktionsrichtlinien

### Welle / Gegenlauffläche

Für die Wellenlauffläche genügen häufig die im Maschinenbau üblichen Stähle. Es kann oft durch den geringen Anpressdruck der Dichtung auf eine Nachbehandlung verzichtet werden.

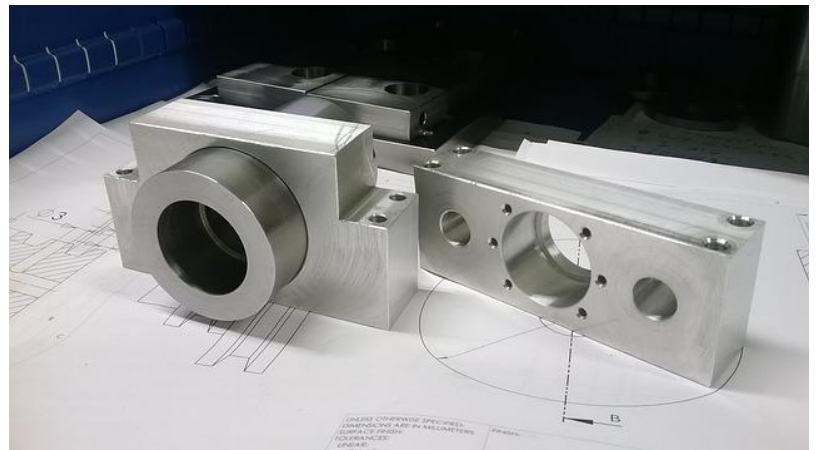
Allgemeine Anforderungen nach DIN 3760 und 3761:

- $R_z = 1-5 \mu\text{m}$  (neueste Veröffentlichungen im Bereich Dichtungstechnik empfehlen einen  $R_z$  Wert von  $3-5 \mu\text{m}$ )
- $R_{\text{max}} \leq 6,3 \mu\text{m}$
- Drallfreiheit
- Durchmessertoleranz h11
- Rundheit IT8

Empfehlungen zur mechanischen Herstellung der Gegenlauffläche

- Nach DIN 3760 und 3761: Schleifen im Einstich mit vollständigem Ausfeuern, ungerades Drehzahlverhältnis!! (sehr gut geeignetes Verfahren)
- Hartdrehen mit sehr geringem Vorschub kann ebenfalls geeignet sein. Es kommt aber auf den Einzelfall an, weswegen wir dies nicht uneingeschränkt empfehlen können
- Riefen orthogonal zur Dichtfläche sind zu vermeiden, weswegen wir von allen manuellen Nachbearbeitungen dringend abraten
- Wellenbeschichtungen können die Reibleistung des Gesamtsystems signifikant erhöhen, bei beschichteten Wellen sollten Voruntersuchungen erfolgen
- Wellen nicht polieren

Bei thermisch oder mechanisch hochbelasteten Dichtstellen kommt es auf eine gute Konditionierung der Kontaktfläche an. Sprechen Sie uns an, damit wir den besonderen Einzelfall gemeinsam erarbeiten können.



### Gehäusebohrung

Für VR Dichtringe sollten folgende Maße eingehalten werden.

$$t1 = b * 0,85 \text{ (mindestens)}$$

$$t2 = b + 0,3 \text{ mm (mindestens)}$$

$$r2 = 0,7 \text{ mm (maximal)}$$

Rundlauf und Koaxialität lt. DIN 3760

Die notwendige Oberflächengüte kann durch eine Schlichtbearbeitung erreicht werden.

Für die Oberflächenrauheit gilt:

- $Rt \leq 16 \mu\text{m}$  ( $Ra \leq 3 \mu\text{m}$ )
- $4,0 \mu\text{m} \leq Rz \leq 8,0 \mu\text{m}$
- Bohrdurchmesser: ISO Toleranz H 8

Die Gehäusebohrung soll immer eine Fase von  $15^\circ$  erhalten, damit der Dichtring in der Gehäusebohrung vorgeführt ist und es nicht zum Abscheren der Membrane kommt.

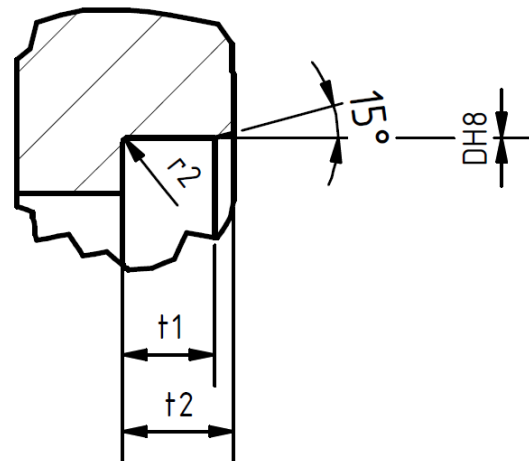
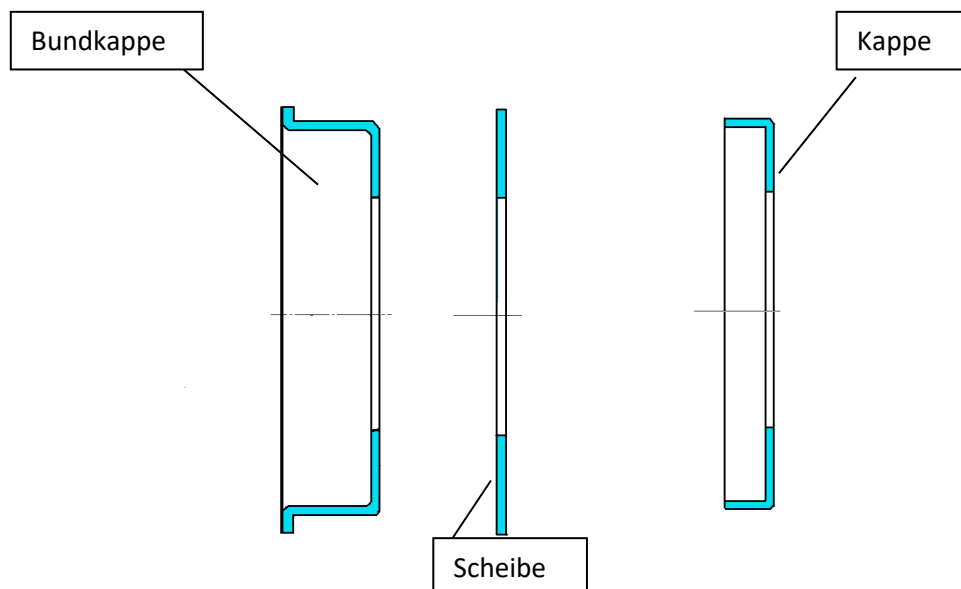


Abbildung 6 - Gehäusebohrung

### Dichtspaltermittlung

VR RWDR werden mit unterschiedlichen Spaltmaßen  $d_s$  der Stützkörper angeboten. Zweck ist die Berücksichtigung verschiedener Druckbereiche (siehe Kapitel Spaltextrusion).



Bei drehenden Wellen wird die Dichtlippe eines druckbeaufschlagten Radialwellenrings tordiert und es kommt zu hohen Schubspannungen im Elastomer. Diese Schubspannungen sind eine Funktion des Druckes, der Umfangsgeschwindigkeit, des Reibwertes und des Ringspaltes (Abstand  $ds$  – siehe Abbildung 7). Bei einem zu großen Abstand  $ds$  kann es im Betriebszustand zu Materialverbrennungen und zum Abscheren der Dichtlippen führen. Der Abstand  $ds$  ist somit ein entscheidender und beeinflussbarer Faktor, ob eine Dichtung unter dem vorgegebenen Druck und der vorgegebenen Umfangsgeschwindigkeit hält oder zerstört wird.

Beim VR-Dichtsystem wird dieser Abstand  $ds$  durch die Stützkörperbohrungs-Maße  $d3$  und  $d4$  berücksichtigt. Standardmäßig werden bei den gestanzten Metallteilen das  $d3$  - Maß mit  $d1 + 1.0$  mm und  $d4$  - Maß mit  $d1 + 0.5$  mm ausgeführt. Höhere und dynamische Drücke erfordern kleinere Abstände  $ds$ .

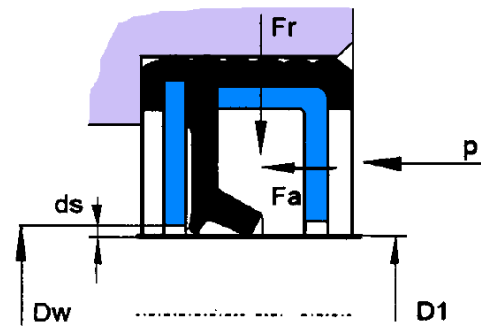
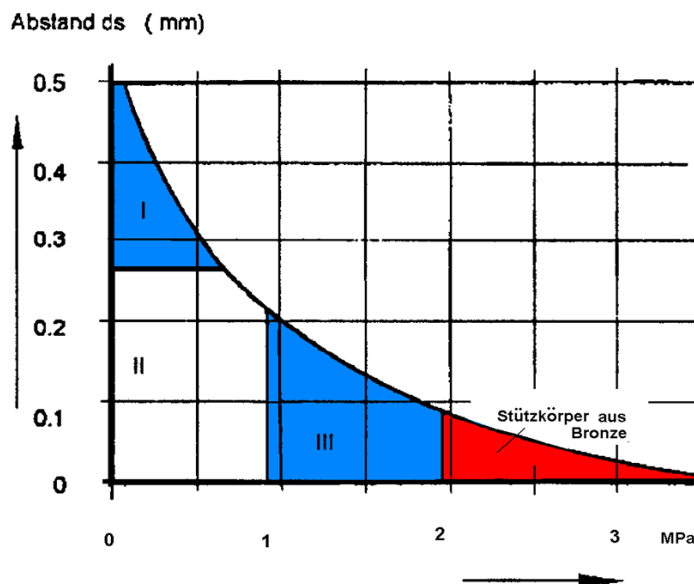


Abbildung 7



Wählen Sie bitte eine Spaltmaß entsprechend Ihrer Applikation aus:

Bereich I: Stützkörper mit  $d3$  Maß

Bereich II: Stützkörper mit  $d4$  Maß

Bereich III: Stützkörper mit an Ihre Applikation angepasstem  $ds$  Maß.

Stützkörper werden in Stahl und Edelstahl (1.4301) oder Sondermaterialien angeboten. Bitte halten Sie mit uns Rücksprache, wenn Sie Applikationen im Bereich III haben.

Bei Abständen  $ds < 0.10$  wird, um Achsbeschädigungen auszuschließen, Rotguss (RG7) als Stützkörpermaterial empfohlen.



Für höhere Druckbelastungen auf Dichtungen ist es notwendig, die Spaltextrusion so klein wie möglich zu halten. Hierzu muss von gestanzten Metallteilen auf die einteilige, gedrehte Stützkörperausführung übergegangen werden (Bauform SOA).

**Stimmen Sie Ihre Konstruktion bei Hochdruck-Anwendungen bitte frühzeitig mit uns ab.**

Diese Stützkörperausführung lässt es zu, dass sehr kleine  $ds$  Abstände erreicht werden können. Diese wiederum sind ein Maß für die maximale Druckbelastung der Dichtung (**Abbildung 8**).

Stützkörpermaterial Drehteile sind verfügbar in:

- Rotguss (RG7)
- Aluminium
- Rostfreier Stahl 1.4301
- Stahl 1.0570

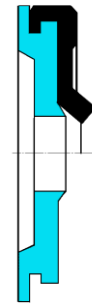
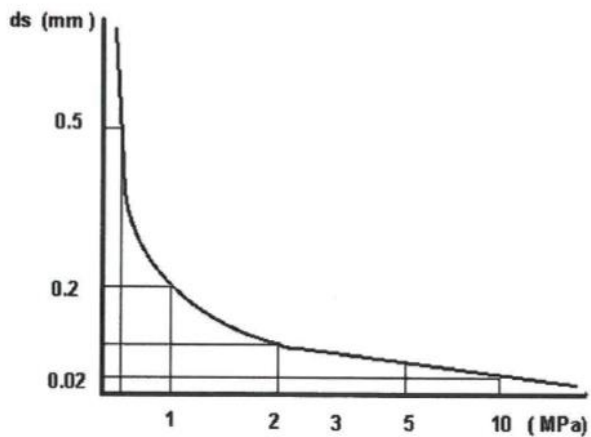


Abbildung 8

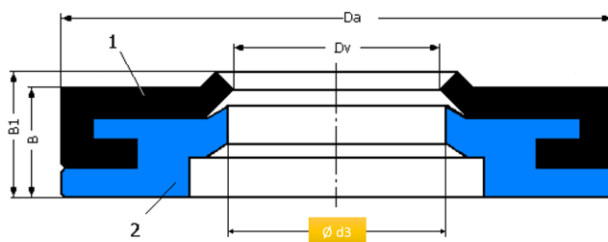


Abbildung 9 - Durchmesser an SOA  $d3 = \text{Wellen}\varnothing + 2x ds$

Hinweis: Das Stützkörper-Maß  $\varnothing d3$  sollte in Bestellungen angegeben werden, ansonsten erfolgt die Fertigung mit Standardmaß: Wellen $\varnothing +0,10^{+0,05-0,00}$

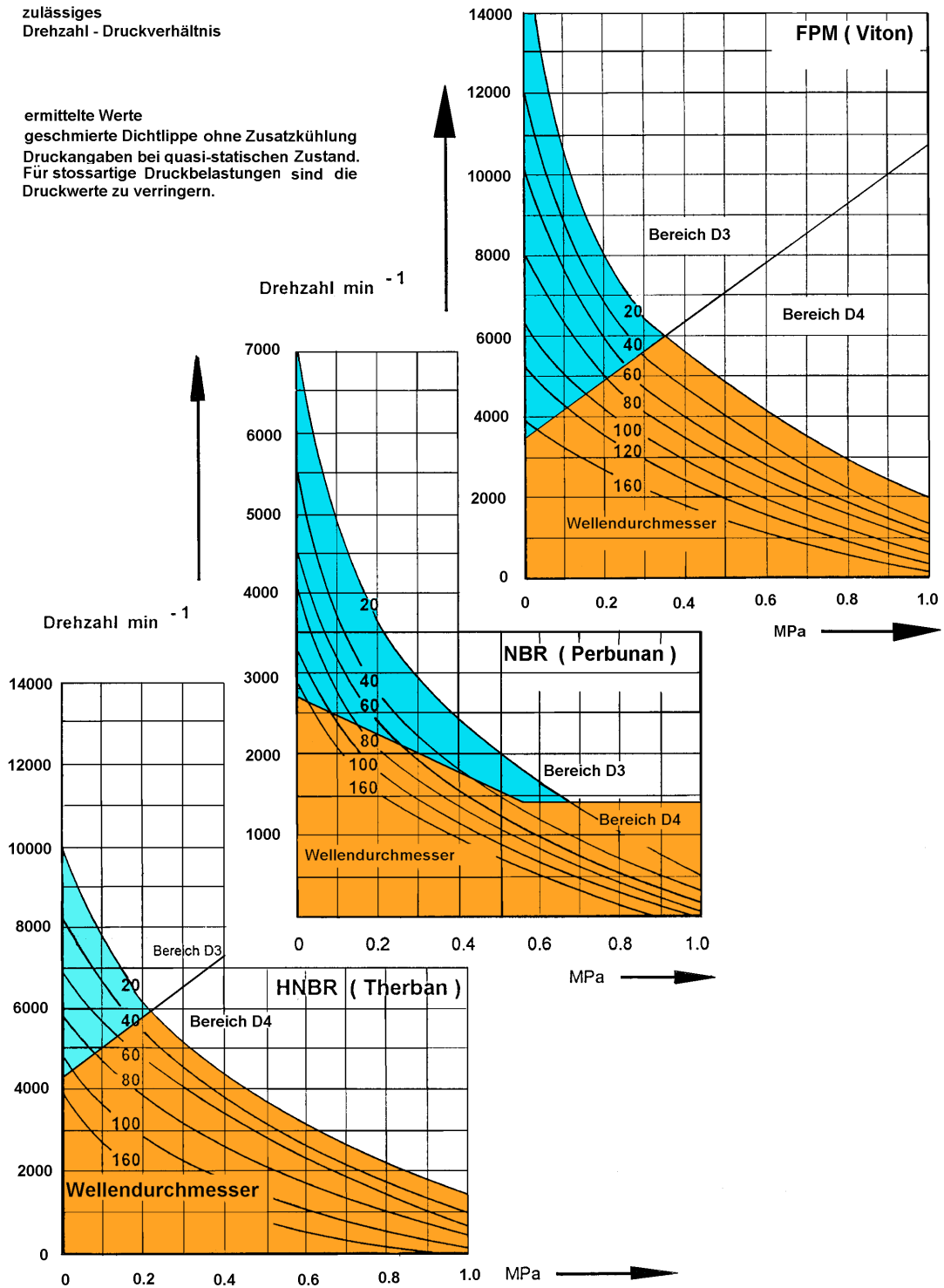
z.B. Welle  $\varnothing 30 \rightarrow \varnothing d3 = 30,10^{+0,05-0,00}$

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte unsere Technik

# Auswahldiagramme Drehzahl - Druckverhältnis

zulässiges  
Drehzahl - Druckverhältnis

ermittelte Werte  
geschmierte Dichtlippe ohne Zusatzkühlung  
Druckangaben bei quasi-statischen Zustand.  
Für stossartige Druckbelastungen sind die  
Druckwerte zu verringern.



Tangentiale Reibkraft VR Dichtringe

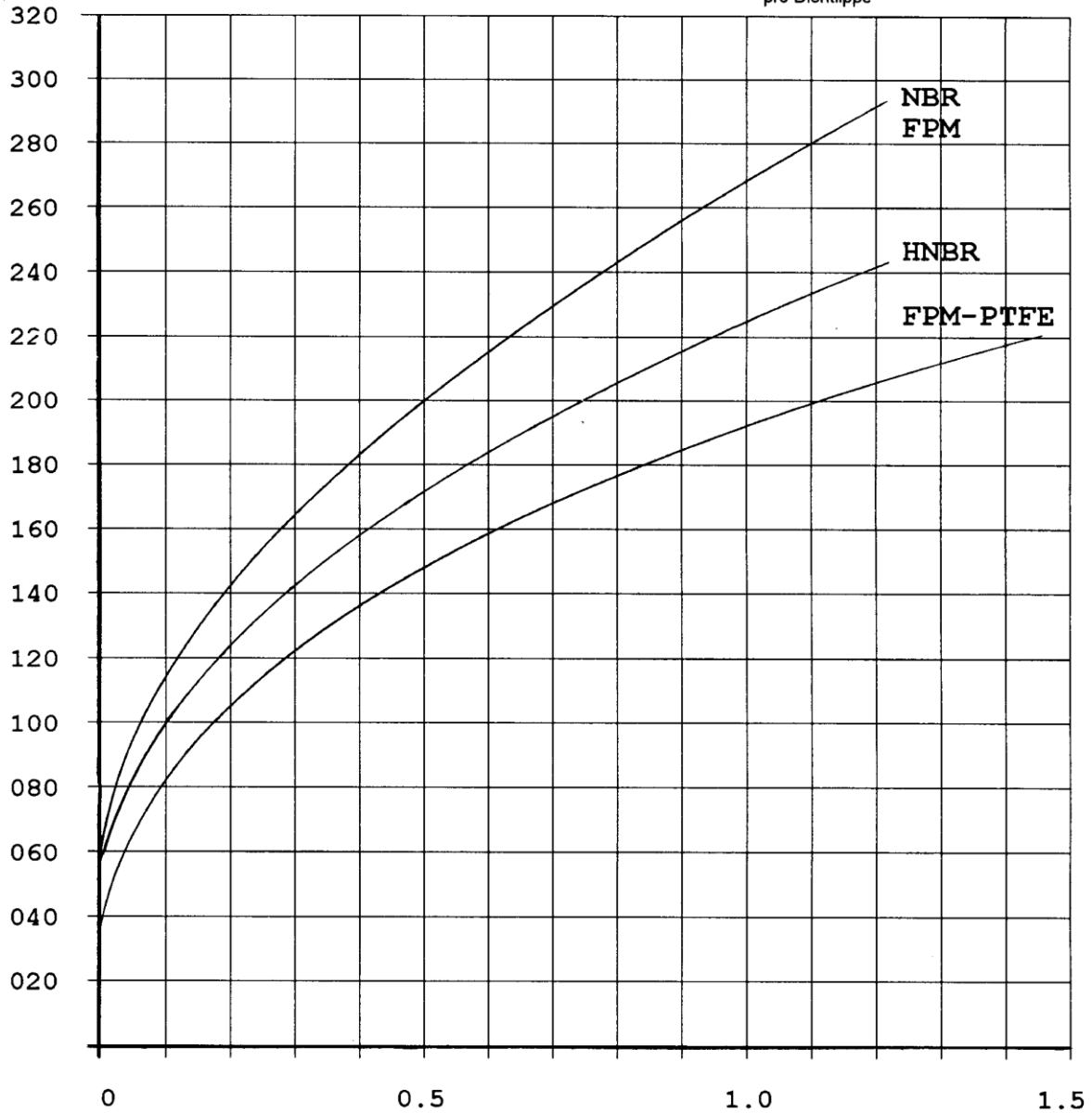
Tangentiale Reibkraft  $q$   
pro Meter Umfang

Berechnung der Verlustleistung :

- d = Wellendurchmesser (mm)
  - v = Umfangsgeschwind. (m/s)
  - q = tangentielle Reibkraft (N/m)
  - P = Verlustleistung (W)
- rechnerische Werte für Gleitreibung  
pro Dichtlippe

$$\rho = \frac{d \cdot \pi \cdot \rho \cdot v}{2000}$$

(N/m)



in Abhängigkeit vom Öldruck

Öldruck in MPa

## Formelsammlung Dichtungstechnik (unvollständig)

### Bezeichnungen

t1 = Tiefe 1 Gehäusebohrung

t2= Tiefe 2 Gehäusebohrung

b = Breite (Gesamtbreite Dichtung)

Ft = Tangentialkraft (siehe Diagramm)

### Konstruktionsmaße

t1= b \* 0,85 (mindestens)

t2= b + 0,3 mm (mindestens)

### Berechnungsformeln

Moment	$M = Ft \frac{1}{2}$	[Nm]
Leistung	$P = M * \omega$	[W]
Umfangsgeschwindigkeit	$U = \frac{\pi * n * d}{60} = \frac{d}{2} \omega$	[m/s]

### „Daumen“-formeln

Temperaturerhöhung Dichtspalt (drucklos)	$\Delta\vartheta = 2,5 * U$ U in m/s	[K]
--	---	-----

## Lagerung

Alle Dichtungen sollten gegen Austrocknung und UV Licht geschützt werden. Bitte die relevanten Normen, insbesondere ISO 2230:2002-04 und DIN 7716:1982 beachten.

Bitte beachten Sie: Auftretende Farbunterschiede (Nuancen einer Farbe) sind rein optischer Natur und haben keinerlei Einfluss auf die technischen Eigenschaften der Dichtung.

## Montagehinweise

Nur eine fachkundige Montage garantiert die Funktionalität und eine lange Lebensdauer des VR-Radialwellendichtrings.

Um Fehler bei der Montage zu vermeiden, sollten Sie auf folgendes achten:

- Keine scharfen Kanten an Werkzeug oder Werkstück
- Kein Schmutz
- Keine Metallspäne
- Keine Reste von Formsand
- Kein verschmutztes Montagefett / Öl
- Keine unabgedeckten Nuten

### Einsetzen der Dichtung

Sie finden eine bebilderte Anleitung [hier](#).

### Vor der Montage

#### Dichtung und Dichtstelle vorbereiten

Richtige Dichtlippenstellung der Dichtung zum abzudichtenden Medium/Raum und der Montagerichtung beachten – siehe Zeichnung Bauformen/Montagerichtung. Bei der Doppellippendichtung die Fettkammer mit 2/3 des Kammervolumens mit einem geeigneten Fett auffüllen. Auf chemische Verträglichkeit achten. Beim Befüllen ist zu beachten, dass kein zu großes Fettpolster sich zwischen Membrane und Metallteil aufbaut. Überschüssiges Fett herausdrücken.

Scharfe Kanten und Ecken sollten abgedeckt sein. Nuten können z.B. mit Klebeband abgeklebt werden. Achse leicht einfetten/einölen, Außenseite der Dichtung mit Isopropanol (70%ige Lösung) einsprühen.

Bei Wellen mit Nut-Federverbindung wird die Dichtung mit einer Montagehülse eingesetzt (siehe Zeichnung Montagehülsen).

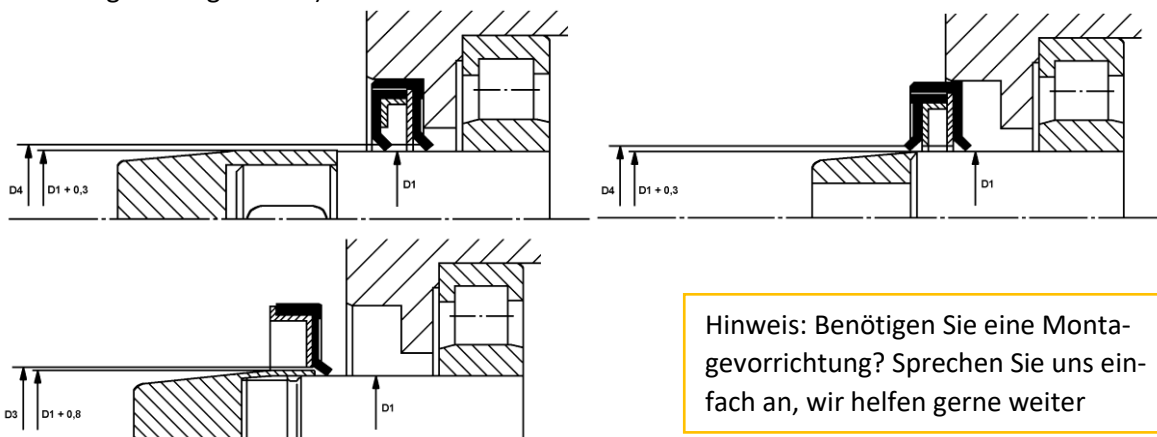


Abbildung 10 - Montagehülsen

Zur Achs-parallelen Montage sollte ein Einpressdorn auf einer Einpressvorrichtung verwendet werden (Abbildung 11). Man presse die Dichtung am Außenmantel (nicht Innendurchmesser) mit einem Pressdorn (ungefähr  $D_2 - 0.5\text{mm}$ ) gerade und ohne Verkanten in die Gehäusebohrung ein. Auf keinen Fall sollte Druck auf die Innenseite (Dichtlippe) der Dichtung ausgeübt werden.

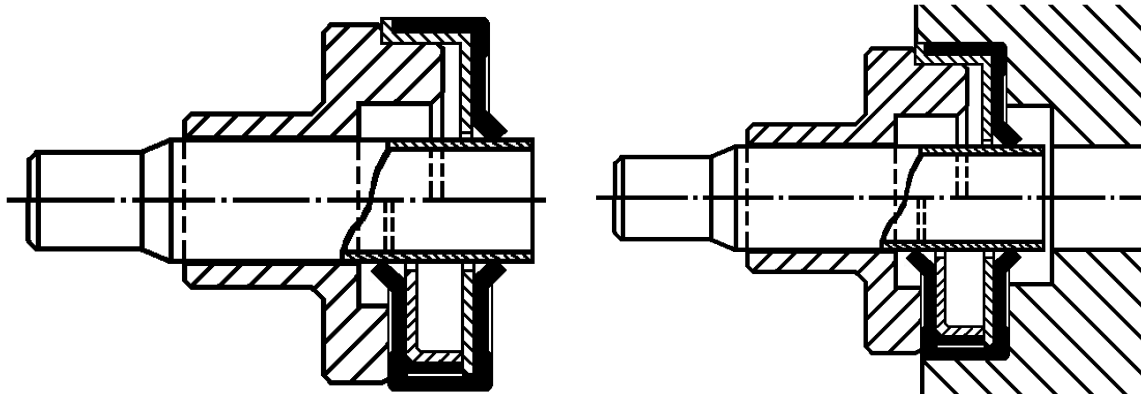


Abbildung 11

Die Welle durch die Dichtung mit drehender Bewegung montieren. Wenn die Dichtlippen gegen die Montagerichtung stehen, Dichtlippen nicht umklappen oder einklemmen zwischen Welle und Metallring. Um dies auszuschließen, Welle mit leichter Drehung etwas zurückschieben, damit die Dichtlippen wieder in die richtige Position kommen (zurückspringen). Danach die Welle mit leicht drehender Bewegung durch die Dichtung schieben. Auf Beschädigung der Achse durch das Berühren der metallischen Stützkörper der Dichtung achten.

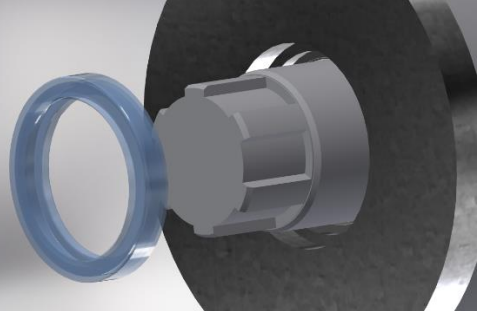
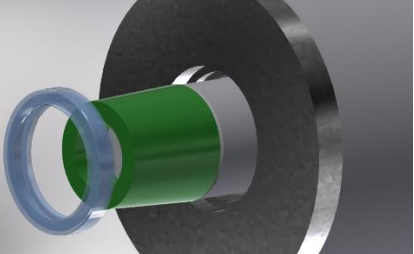
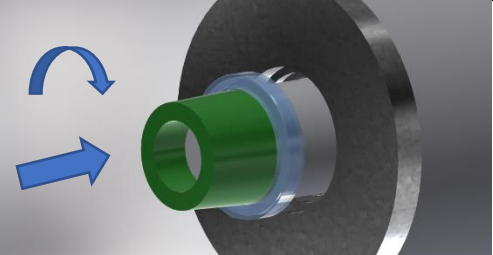
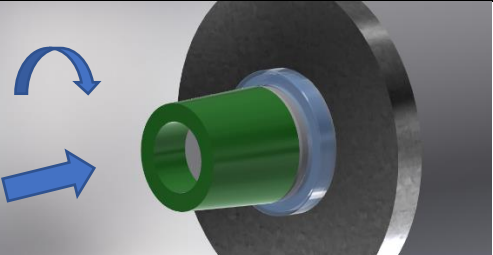
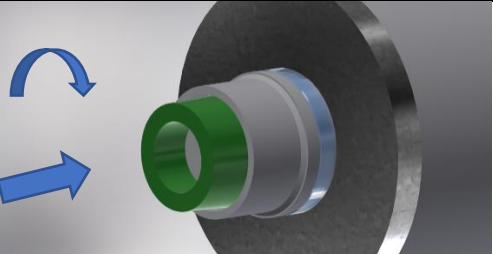
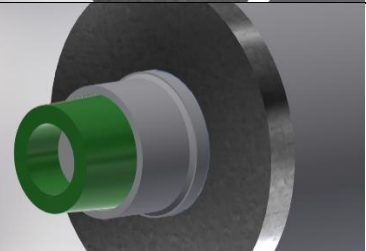
Falls die Welle bereits montiert ist:

Die Dichtung über die Welle mit leicht drehender Bewegung der Dichtung montieren. Auch hier auf Einklemmen oder Umklappen der Dichtlippen achten. Ebenso darauf achten, dass die Stützkörper der Dichtung nicht die Welle bzw. die Lauffläche beschädigen. Wenn die Dichtung bis zur Gehäusebohrung geschoben wurde, mit einem Druckring auf den Dichtungsrand drücken und Dichtung in die Bohrung einpressen (siehe Zeichnung Druckring).

#### *Nach der Montage*

Wenn die Dichtung korrekt montiert wurde (Dichtlippen nicht eingeklemmt oder umgebogen), muss die Welle leichtgängig drehbar sein. Bitte kontrollieren.

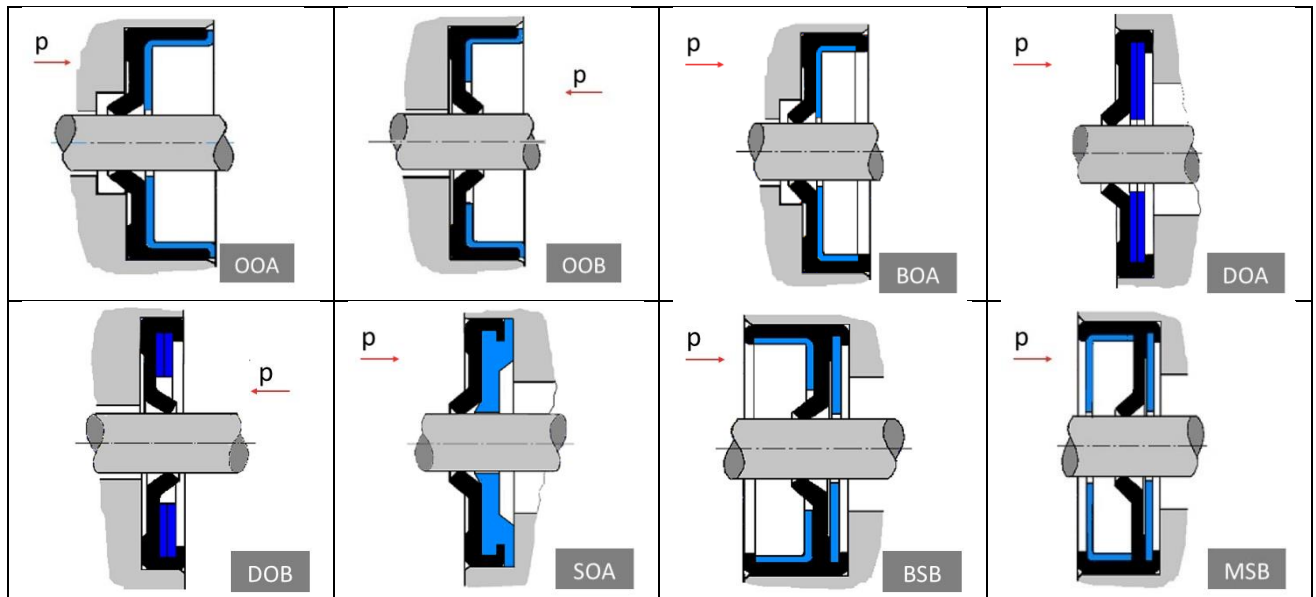
### Montagevorgang

<p>Vor Montage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ca. 60% mit Fett befüllen</li> <li>- Richtige Lippenstellung beachten</li> <li>- Gehäusebohrung sauber</li> <li>- Welle sauber und leicht mit Mineralöl eingölt</li> <li>- Dichtung außen mit Isopropanol einsprühen</li> </ul>	
<p>Ggf. Hilfskonus über Wellenzapfen</p>	
<p>Dichtung unter leichter Drehung auf Welle schieben</p>	
<p>Immer wieder die Dichtlippe auf sauberen Sitz prüfen</p>	
<p>Achsparell, unter Verwendung geeigneter Hilfsmittel, die Dichtung in die Gehäusebohrung pressen</p>	
<p>Richtigen und guten Sitz prüfen. Welle dafür in beide Richtungen drehen. Die Welle muss leichtgängig drehbar sein. Schräg verbaute Dichtungen haben keine Dichtfunktion!</p>	

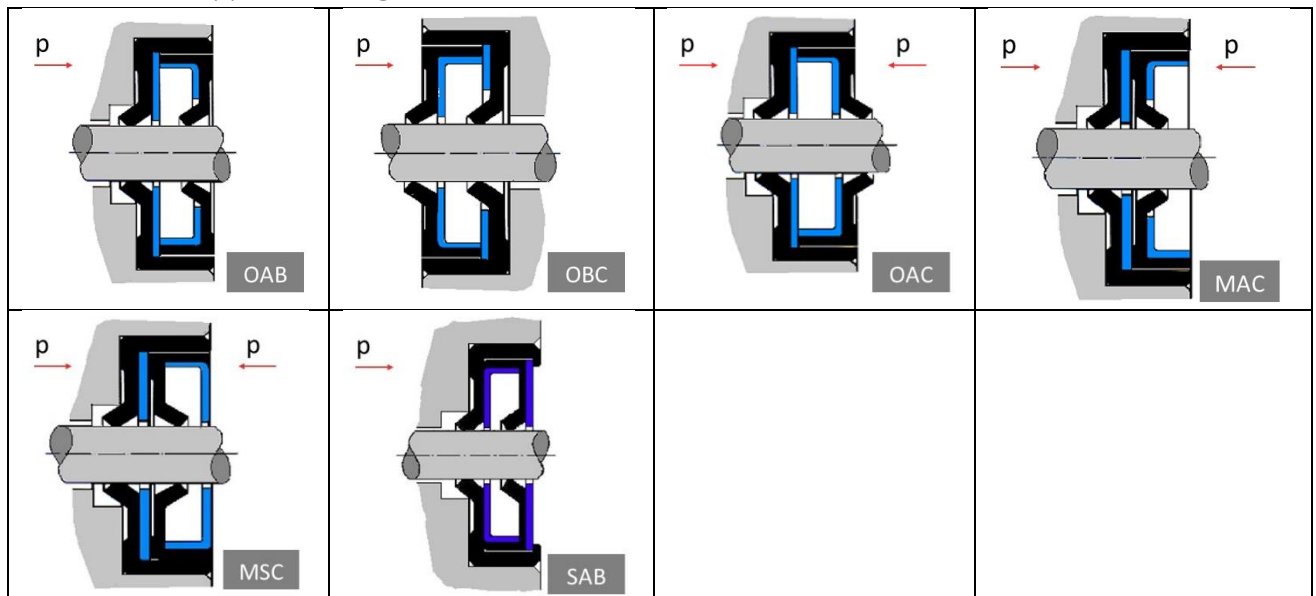
VR Bauformen

Nachfolgend finden Sie unser Standard-Portfolio

Übersicht Einlippendichtungen

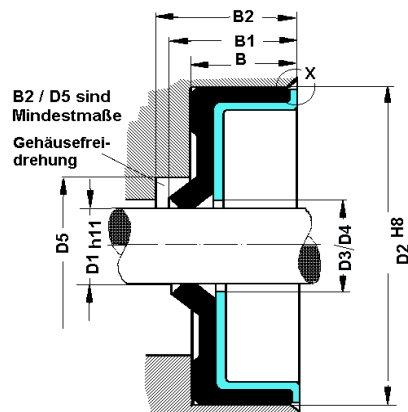


Übersicht Zweilippendichtungen





OOA

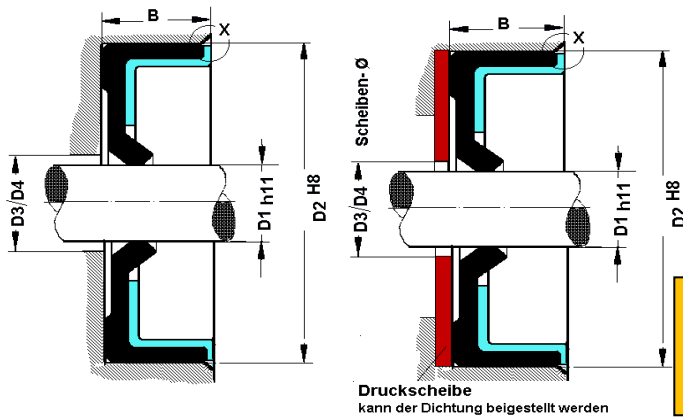


Stützkörper- Durchmesser  
 $D3 = D1 + 1.0 \text{ mm}$  bis  $D1 = 145 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 0.5 \text{ mm}$   
 $D3 = D1 + 1.5 \text{ mm}$  ab  $D1 = 150 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 1.0 \text{ mm}$   
 Gehäuse – Durchmesser  $D5$   
 $D5 = (D1 + D2) / 2$

Rot markierte und abweichende Maße nur auf Anfrage

D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2
					20	30	7	8.5	9.5	42	55	10	12.0	13.0	85	110	10	12.5	13.5
						32					62				90	110	10	12.5	13.5
						35					72				120	120	12	14.5	15.5
						40				45	60	10	12.0	13.0	120	120	12	14.5	15.5
						47					62				95	120	12	14.5	15.5
6	16	7	8.0	9.0	22	32	7	9.0	10.0		65				125				
	22					35					72				100	120	12	14.5	15.5
						40				48	62	10	12.0	13.0		125			
7	16	7	8.0	9.0		47					72				130				
	22				24	35	7	9.0	10.0	50	65	10	12.0	13.0	105	130	12	14.5	15.5
8	16	7	8.5	9.5		37					68				110	130	12	14.5	15.5
	22					40					72				140				
	24					47					80				140				
9	22	7	8.5	9.5	25	35	7	9.0	10.0	52	68	10	12.0	13.0	115	140	12	14.5	15.5
	24					40					72				150				
	26					42				55	70	10	12.0	13.0	120	150	12	14.5	15.5
10	22	7	8.5	9.5		47					72				160				
	26					52	9	11.0	12.0		80				130	160	12	14.5	15.5
					26	37	7	9.0	10.0		85				170				
11	22	7	8.5	9.5		42				56	70	10	12.0	13.0	135	170	12	14.5	15.5
	24					47					72				140	170	12	14.5	15.5
	26				28	40	7	9.0	10.0		80				145	175	15	17.5	18.5
12	22	7	8.5	9.5		47					85				150	180	15	17.5	18.5
	24					52	9	11.0	12.0	58	72	10	12.0	13.0	160	190	15	17.5	18.5
	28				30	40	7	9.0	10.0		80				170	200	15	17.5	18.5
	30					42				60	75	10	12.5	13.5	180	210	15	17.5	18.5
						45					80				190	220	15	17.5	18.5
14	24	7	8.5	9.5		47					85				200	230	15	18.0	19.0
	28					50					90				210	240	15	18.0	19.0
	30					52	9	11.0	12.0	62	85	10	12.5	13.5	220	250	15	18.0	19.0
	35					62	10	12.0	13.0		90				230	260	15	18.0	19.0
15	26	7	8.5	9.5	32	45	7	9.0	10.0	63	85	10	12.5	13.5	240	270	15	18.0	19.0
	30					47					90				250	280	15	18.0	19.0
	32					52	9	11.0	13.0	65	85	10	12.5	13.5	260	300	20	24.0	25.0
	35				35	47	7	9.0	10.0		90				280	320	20	24.0	25.0
16	28	7	8.5	9.5		50					100				300	340	20	24.0	25.0
	30					52	9	11.0	13.0	68	90	10	12.5	13.5	320	360	20	24.0	25.0
	32					62	10	12.0	14.0		100				340	380	20	24.0	25.0
	35				36	47	7	9.0	10.0	70	90	10	12.5	13.5	360	400	20	24.0	25.0
17	28	7	8.5	9.5		50					100				380	420	20	24.0	25.0
	30					52	9	11.0	13.0	72	95	10	12.5	13.5					
	32					62	10	12.0	13.0		100								
	35				38	52	9	11.0	12.0	75	95	10	12.5	13.5					
	40					55	10	12.0	13.0		100								
18	30	7	8.5	9.5		62				78	100	10	12.5	13.5					
	32				40	52	9	11.0	12.0	80	100	10	12.5	13.5					
	35					55	10	12.0	13.0		110								
	40					62													
						72													

OOB



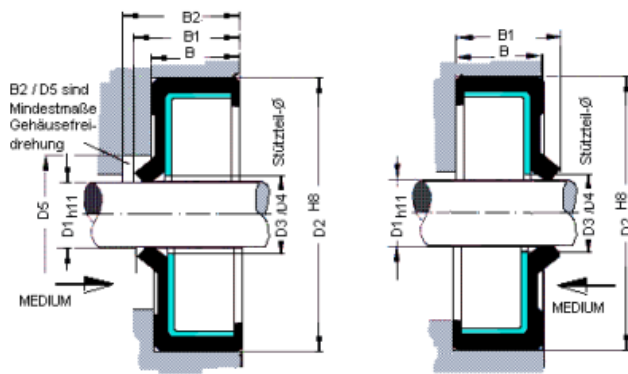
$p_{max}: 1,5 \text{ MPa}$   
mit Druck-  
scheibe

Stützkörper- Durchmesser  
(Druckscheiben)  
 $D3 = D1 + 1.0 \text{ mm}$  bis  $D1 = 145 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 0.5 \text{ mm}$   
 $D3 = D1 + 1.5 \text{ mm}$  ab  $D1 = 150 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 1.0 \text{ mm}$

Rot markierte und abweichende  
Maße nur auf Anfrage

D1	D2	B			D1	D2	B			D1	D2	B			D1	D2	B		
					20	30	7			42	55	10			85	110	10		
						32					62					120	12		
						35					72				90	110	10		
						40				45	60	10				120	12		
						47					62				95	120	12		
6	16	7			22	32	7				65				100	120	12		
	22					35					72					125			
7	10	7				40				48	62	10				125			
	16					47					72					130			
	22				24	35	7			50	65	10			105	130	12		
8	16	7				37					68					140			
	22					40					72				110	130	12		
	24					47					80					140			
9	22	7			25	35	7			52	68	10			115	140	12		
	24					40					72					150			
	26					42				55	70	10			120	150	12		
10	22	7				47					72					160			
	24					52	9				80				130	160	12		
	26				26	37	7				85					170			
11	22	7				42				56	70	10			135	170	12		
	26					47					72				140	170	12		
					28	40	7				80				145	175	15		
12	22	7				47					85				150	180	15		
	24					52	9			58	72	10			160	190	15		
	28				30	40	7				80				170	200	15		
	30					42				60	75	10			180	210	15		
						45					80				190	220	15		
14	24	7				47					85				200	230	15		
	28					52	9				90				210	240	15		
	30					62	10			62	85	10			220	250	15		
	35										90				230	260	15		
15	26	7			32	45	7			63	85	10			240	270	15		
	30					47					90				250	280	15		
	32					52	9			65	85	10			260	300	20		
	35				35	47	7				90				280	320	20		
16	28	7				50					100				300	340	20		
	30					52	9			68	90	10			320	360	20		
	32					62	10				100				340	380	20		
	35				36	47	7			70	90	10			360	400	20		
17	28	7				50					100				380	420	20		
	30					52	9			72	95	10			400	440	20		
	32					62	10				100								
	35				38	52	9			75	95	10							
	40					55	10				100								
18	30	7				62				78	100	10							
	32				40	52	9			80	100	10							
	35					55	10				110								
	40					62													
						72													

BOA



**Stützkörper- Durchmesser**

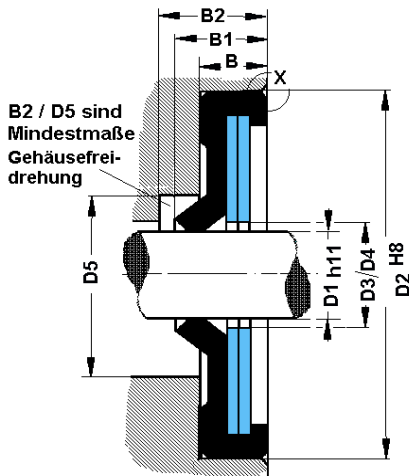
D3 = D1 + 1.0 mm bis D1 = 145mm  
 D4 = D1 + 0.5 mm

D3 = D1 + 1.5 mm ab D1 = 150mm  
 D4 = D1 + 1.0 mm

**Gehäuse – Durchmesser D5 min.**  
 D5 = ( D1 + D2 ) / 2  
 Für eine axiale Fixierung kann die DOA -  
 Dichtung 0,5 mm in der Bohrung von dem  
 benachbarten Bauteil zusammengepresst  
 werden.  
 z.B. B = 3,5 wird 3,0 mm

D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2
					20	30	7	8.5	9.5	42	55	10	12.0	13.0					
						32													
						35													
						40				45	60	10	12.0	13.0					
						42					62								
6	16	7	8.0	9.0	22	32	7	8.5	10.0		72								
	19	5	6.0	7.0		35									100	125	12	14.5	15.5
	20	5	6.0	7.0						48	62	10	12.0	13.0					
					24	35	7	9.0	10.0	50	65	10	12.0	13.0	105	130	12	14.5	15.5
8	16	7	8.5	9.5							68				110	130	12	14.5	15.5
	22										72								
	24				25	35	7	9.0	10.0										
10	19	5	6.5	7.5		40													
10	19	7	8.5	9.5		42				55	70	10	12.0	13.0	120	150	12	14.5	15.5
	22					45					80					160			
	24																		
	26				26	37	7	9.0	10.0										
					28	40	7	9.0	10.0										
12	22	7	8.5	9.5															
	24																		
	30				30	40	7	9.0	10.0										
						42				60	75	10	12.5	13.5					
						52					80								
14	24	7	8.5	9.5		52	9	11.0	12.0										
15	30	7	8.5	9.5	32	45	7	9.0	10.0										
						35	45	7	9.0	10.0									
						47													
16	28	7	8.5	9.5		50													
	30					52	9	11.0	12.0										
						62	7	9.0	10.0										
17	28	7	8.5	9.5															
	32																		
18	30	7	8.5	9.5	40	52	9	11.0	12.0										
	32					55	7	9.0	10.0										
						55	10	12.0	13.0										
						62													
						72													

DOA



Stützkörper- Durchmesser

D3 = D1 + 1.0 mm bis D1 = 145mm  
 D4 = D1 + 0.5 mm

D3 = D1 + 1.5 mm ab D1 = 150mm  
 D4 = D1 + 1.0 mm

Gehäuse – Durchmesser D5 min.

$D5 = (D1 + D2) / 2$

Für eine axiale Fixierung kann die DOA - Dichtung 0,5 mm in der Bohrung von dem benachbarten Bauteil zusammengepresst werden.

z.B. B = 3,5 wird 3,0 mm

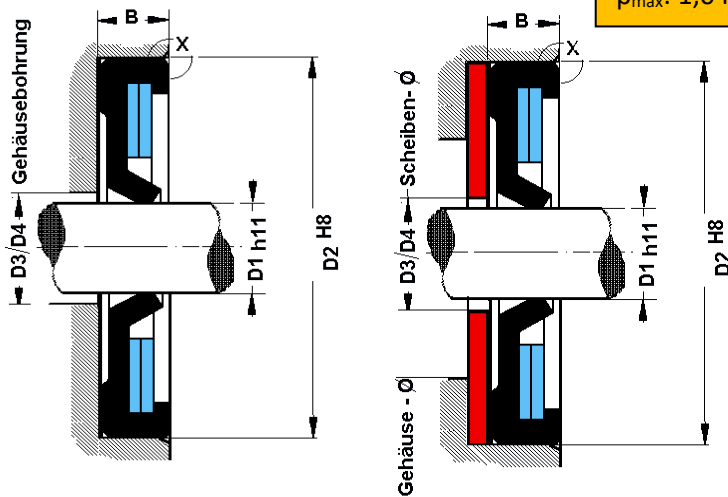
$p_{max}: 1,5 \text{ MPa}$

Rot markierte und abweichende Maße nur auf Anfrage

D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2
2	10	3,5	4,5	5,5	20	30	3,5	5,0	6,0	42	55	4,5	6,5	7,5	85	110	5,5	8,0	9,0
3	10	3,5	4,5	5,5		32					62					120	5,5	8,0	9,0
4	10					35					72				90	110	5,5	8,0	9,0
5	10					40				45	60	4,5	6,5	7,5		120	5,5	8,0	9,0
6	10					47					62				95	120	5,5	8,0	9,0
5	16	3,5	4,5	5,5	22	32	3,5	5,0	6,5		65					125			
6	16	3,5	4,5	5,5		35					72				100	120	5,5	8,0	9,0
	19					40				48	62	4,5	6,5	7,5		125			
	22					47					72					130			
7	16	3,5	5,0	5,5	24	35	3,5	5,5	6,5	50	65	4,5	6,5	7,5	105	130	5,5	8,0	9,0
	22					37					68					140			
8	16	3,5	5,0	6,0		40					72				110	130	5,5	8,0	9,0
	22					47					80					140			
	24				25	35	3,5	5,5	6,5	52	68	4,5	6,5	7,5	115	140	5,5	8,0	9,0
9	22	3,5	5,0	6,0		40					72					150			
	24					42				55	70	4,5	6,5	7,5	120	150	5,5	8,0	9,0
	26					47					72					160			
10	22	3,5	5,0	6,0		52	4,5	6,5	7,5		80				125	150	5,5	8,0	9,0
	24				26	37	3,5	5,5	6,5		85								
	26					42				56	70	4,5	6,5	7,5					
11	22	3,5	5,0	6,0		47					72								
	26				28	40	3,5	5,5	6,5		80								
						47					85								
12	22	3,5	5,0	6,0		52	4,5	6,5	7,5	58	72	4,5	6,5	7,5					
	24				30	40	3,5	5,5	6,5		80								
	28					42				60	75	4,5	7,0	8,0					
	30					45					80								
14	24	3,5	5,0	6,0		47					85								
	26					52	4,5	6,5	7,5		90								
	28					62	4,5	6,5	7,5	62	85	4,5	7,0	8,0					
	30										90								
	35				32	45	3,5	5,5	6,5	63	85	4,5	7,0	8,0					
15	26	3,5	5,0	6,0		47					90								
	30					52	4,5	6,5	7,5	65	85	4,5	7,0	8,0					
	32				35	47	3,5	5,5	6,5		90								
	35					50					100								
16	28	3,5	5,0	6,0		52	4,5	6,5	7,5	68	90	4,5	7,0	8,0					
	30					62	4,5	6,5	7,5		100								
	32				36	47	3,5	5,5	6,5	70	90	4,5	7,0	8,0					
	35					50					100								
17	28	3,5	5,0	6,0		52	4,5	6,5	7,5	72	95	4,5	7,0	8,0					
	30					62	4,5	6,5	7,5		100								
	32				38	52	4,5	6,5	7,5	75	95	4,5	7,0	8,0					
	35					55	4,5	6,5	7,5		100								
	40					62	4,5	6,5	7,5	78	100	4,5	7,0	8,0					
18	30	3,5	5,0	6,0	40	52	4,5	6,5	7,5	80	100	4,5	7,0	8,0					
	32					55	4,5	6,5	7,5		110	5,5	8,0	9,0					
	35					62													
	40					72													

> 150 mm Gehäuse-  
 Ø auf Anfrage

DOB



Stützkörper- Durchmesser  
(Druckscheiben)

D3 = D1 + 1.0 mm bis D1 = 145mm  
D4 = D1 + 0.5 mm

D3 = D1 + 1.5 mm ab D1 = 150mm  
D4 = D1 + 1.0 mm

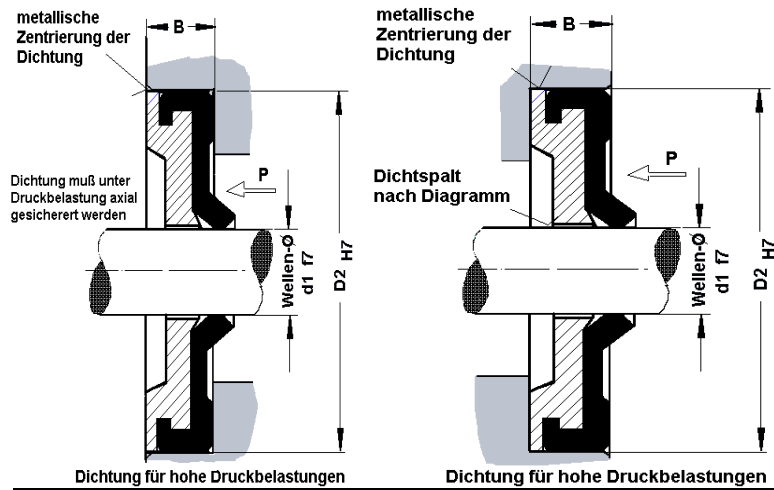
Für eine axiale Fixierung kann die  
DOB -  
Dichtung 0,5mm in der Bohrung von  
dem benachbarten Bauteil zusam-  
mengespreßt werden.

Rot markierte und abweichende Maße  
nur auf Anfrage

D1	D2	B		D1	D2	B		D1	D2	B		D1	D2	B	
3	10	3,5		20	30	3,5		42	55	4,5		85	110	5,5	
					32				62				120	5,5	
					35				72			90	110	5,5	
					40			45	60	4,5			120	5,5	
5	16	3,5			47				62			95	120	5,5	
6	22	3,5		22	32	3,5			65				125		
					35				72			100	120	5,5	
5	22				40			48	62	4,5			125		
7	16	3,5			47				72				130		
	22			24	35	3,5		50	65	4,5		105	130	5,5	
8	16	3,5			37				68				140		
	22				40				72			110	130	5,5	
	24				47				80				140		
9	22	3,5		25	35	3,5		52	68	4,5		115	140	5,5	
	24				40				72				150		
	26				42			55	70	4,5		120	150	5,5	
10	22	3,5			47				72			125	150	5,5	
	24				52	4,5			80						
	26			26	37	3,5			85						
11	22	3,5			42			56	70	4,5					
	26				47				72						
				28	40	3,5			80						
12	22	3,5			47				85						
	24				52	4,5		58	72	4,5					
	28			30	40	3,5			80						
	30				42			60	75	4,5					
14	24	3,5			45				80						
	26				47				85						
	28				52	4,5			90						
	30				62	4,5		62	85	4,5					
	35								90						
15	26	3,5		32	45	3,5		63	85	4,5					
	30				47				90						
	32				52	4,5		65	85	4,5					
	35			35	47	3,5			90						
16	28	3,5			50				100						
	30				52	4,5		68	90	4,5					
	32				62	4,5			100						
	35			36	47	3,5		70	90	4,5					
17	28	3,5			50				100						
	30				52	4,5		72	95	4,5					
	32				62	4,5			100						
	35			38	52	4,5		75	95	4,5					
	40				55	4,5			100						
18	30	3,5			62	4,5		78	100	4,5					
	32			40	52	4,5		80	100	4,5					
	35				55	4,5			110	5,5					
	40				62										
					72										

> 150 mm Gehäuse-  
Ø auf Anfrage

SOA (Bauform patentiert)



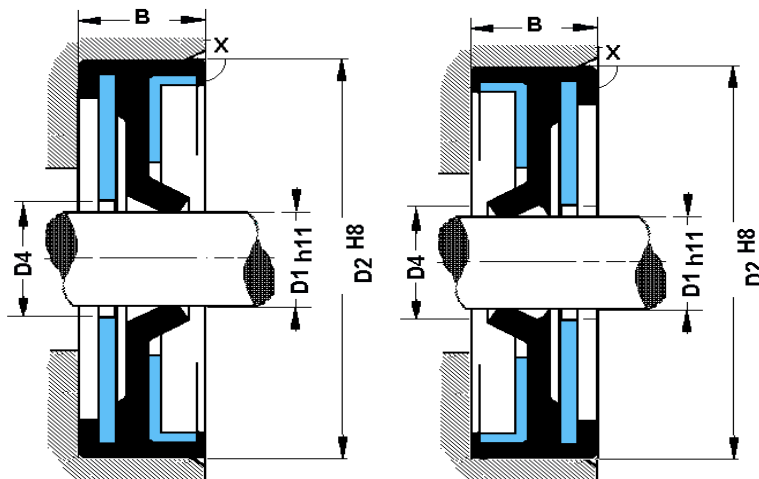
$p_{max}: 15,0 \text{ MPa}$

Rot markierte und abweichende Maße nur auf Anfrage

Dichtung für hohe Druckbelastungen				Dichtung für hohe Druckbelastungen				Dichtung für hohe Druckbelastungen							
D1	D2	B		D1	D2	B		D1	D2	B		D1	D2	B	
				20	30	5,0		42	55	6,0		85	110	7,0	
					32				62				120		
5	16	5,0			35				72			90	110		
	22				40			45	60				120		
					47				62			95	120		
6	16			22	32				65				125		
	22				35				72			100	120		
					40			48	62				125		
	16				47				72				130		
	22				47				72				130		
8	16			24	35			50	65			105	130		
	22				37				68				140		
	24				40				72			110	130		
	24				47				80				140		
9	22			25	35			52	68			115	140		
	24				40				72				150		
	26				42			55	70			120	150		
10	22				47				72						
	24				52	6,0			80						
	26			26	37	5,0			85						
11	22				42			56	70						
	24				47				72						
	26			28	40				80						
12	22				47				85						
	24				52	6,0		58	72						
	26			30	40	5,0			80						
	28				42			60	75						
	30				45				80						
14	24				47				85						
	28				50				90						
	30				52	6,0		62	85						
	35				62				90						
15	26			32	45	5,0		63	85						
	30				47				90						
	32				52	6,0		65	85						
	35			35	47	5,0			90						
16	28				50				100						
	30				52	6,0		68	90						
	32				62				100						
	35			36	47	5,0		70	90						
17	28				50				100						
	30				52	6,0		72	95						
	32				62				100						
	35			38	52			75	95						
	40				55				100						
18	30				62			78	100						
	32			40	52			80	100						
	35				55				110	7,0					
	40				62										
					72										

> 150 mm Gehäuse-  
Ø auf Anfrage

BSB



Stützkörper- Durchmesser

$$D4 = D1 + 0.5 \text{ mm}$$

ab  $D1 = 150 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 1.0 \text{ mm}$

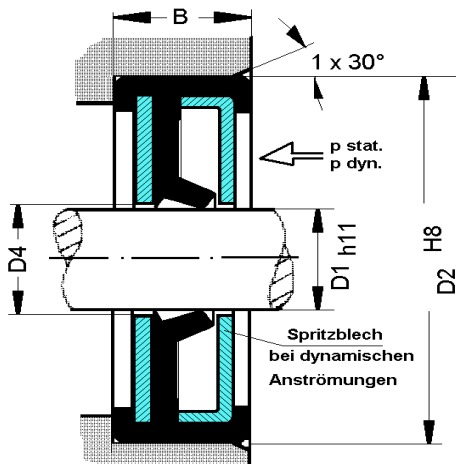
Rot markierte und abweichende Maße nur auf Anfrage

$p_{\text{max}}: 1,0 \text{ MPa}$

D1	D2	B			D1	D2	B	B		D1	D2	B	B		D1	D2	B		
					20	30	7			42	55	8			85	110	12		
						32					62					120	12		
						35					72				90	110	12		
						40				45	60	8				120	12		
						47					62				95	120	12		
6	16	7			22	32	7				65					125			
	22					35					72	8	10		100	120	12		
7	10	7				40				48	62	8				125			
	16					47					72					130			
	22				24	35	7			50	65	8			105	130	12		
8	16	7				37					68								
	22					40					72	8	10		110	130	12		
	24					47					80								
9	22	7			25	35	7			52	68	8							
	24					40					72								
	26					42				55	70	8	10						
10	22	7				47					72								
	24					52	7				80	8	10						
	26				26	37	7				85								
11	22	7				42				56	70	8							
	26					47					72								
					28	40	7				80								
12	22	7				47					85								
	24					52	7			58	72	8							
	28				30	40	7				80								
	30					42				60	75	8	10						
						45					80	8	10						
14	24	7				47					85								
	28					52	7				90	8	10						
	30					62	7			62	85	10							
	35										90								
15	26	7			32	45	7			63	85	10							
	30					47					90								
	32					52	7			65	85	10							
	35				35	47	7				90								
16	28	7				50					100								
	30					52	7			68	90	10							
	32					62	7				100								
	35				36	47	7			70	90	10							
17	28	7				50					100								
	30					52	7			72	95	10							
	32					62	7				100								
	35				38	52	7			75	95	10							
	40					55	7				100								
18	30	7				62				78	100	10							
	32				40	52	7			80	100	10							
	35					55	7				110								
	40					62													
						72	7	10											

> 130 mm Gehäuse-  
 $\varnothing$  auf Anfrage

MSB



$p_{max}: 1,0 \text{ MPa}$

Stützkörper- Durchmesser

$D4 = D1 + 0.5 \text{ mm}$

ab  $D1 = 150 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 1.0 \text{ mm}$

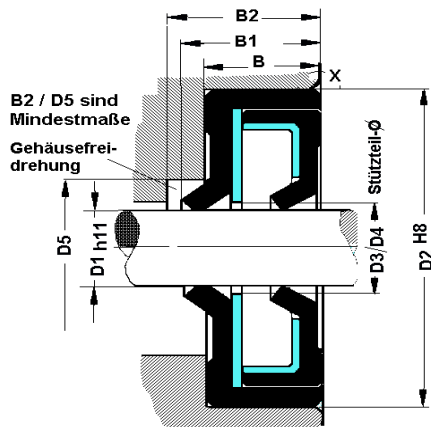
Rot markierte und abweichende Maße nur auf Anfrage

D1	D2	B			D1	D2	B	B		D1	D2	B	B		D1	D2	B		
					20	30	7			42	55	8			85	110	12		
						32					62					120	12		
						35					72				90	110	12		
						40				45	60	8			95	120	12		
						47					62				100	120	12		
6	16	7			22	32	7				65				105	125	12		
	22					35					72	8	10		110	120	12		
7	10	7				40				48	62	8			115	125	12		
	16					47					72				120	130	12		
	22				24	35	7			50	65	8			125	130	12		
8	16	7				37					68				130	130	12		
	22					40					72	8	10						
	24					47					80								
9	22	7			25	35	7			52	68	8							
	24					40					72								
	26					42				55	70	8	10						
10	22	7				47					72								
	24					52	7				80	8	10						
	26				26	37	7				85								
11	22	7				42				56	70	8							
	26					47					72								
					28	40	7				80								
12	22	7				47					85								
	24					52	7			58	72	8							
	28				30	40	7				80								
	30					42				60	75	8	10						
						45					80	8	10						
14	24	7				47					85								
	28					52	7				90	8	10						
	30					62	7			62	85	10							
	35										90								
15	26	7			32	45	7			63	85	10							
	30					47					90								
	32					52	7			65	85	10							
	35				35	47	7				90								
16	28	7				50					100								
	30					52	7			68	90	10							
	32					62	7				100								
	35				36	47	7			70	90	10							
17	28	7				50					100								
	30					52	7			72	95	10							
	32					62	7				100								
	35				38	52	7			75	95	10							
	40					55	7				100								
18	30	7				62				78	100	10							
	32				40	52	7			80	100	10							
	35					55	7				110								
	40					62													
						72	7	10											

> 130 mm Gehäuse-  
 Ø auf Anfrage



OAB



Stützkörper- Durchmesser

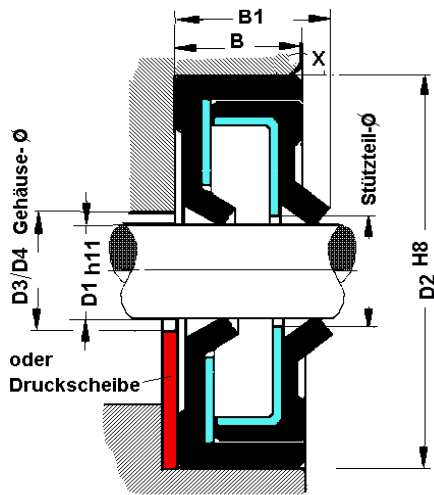
D3 = D1 + 1.0 mm bis D1 = 145mm  
 D4 = D1 + 0.5 mm

D3 = D1 + 1.5 mm ab D1 = 150mm  
 D4 = D1 + 1.0 mm

Gehäuse – Durchmesser D5  
 D5 = ( D1 + D2 ) / 2

D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2
					20	30	7	8.5	9.5	42	55	10	12.0	13.0	85	110	10	12.5	13.5
						32					62					120	12	14.5	15.5
						35					72				90	110	10	12.5	13.5
						40				45	60	10	12.0	13.0		120	12	14.5	15.5
						47					62				95	120	12	14.5	15.5
6	16	7	8.0	9.0	22	32	7	8.5	10.0		65				100	120	12	14.5	15.5
	22					35					72				125				
						40				48	62	10	12.0	13.0		125			
7	16	7	8.5	9.0		47					72				130				
	22				24	35	7	9.0	10.0	50	65	10	12.0	13.0	105	130	12	14.5	15.5
8	16	7	8.5	9.5		37					68				140				
	22					40					72				110	130	12	14.5	15.5
						47					80				140				
9	22	7	8.5	9.5	25	35	7	9.0	10.0	52	68	10	12.0	13.0	115	140	12	14.5	15.5
	24					40					72				150				
						42				55	70	10	12.0	13.0	120	150	12	14.5	15.5
10	22	7	8.5	9.5		47					72				160				
	24					52	9	11.0	12.0		80				125	150	12	14.5	15.5
	26				26	37	7	9.0	10.0		85				160				
11	22	7	8.5	9.5		42				56	70	10	12.0	13.0	130	160	12	14.5	15.5
	26					47					72				170				
					28	40	7	9.0	10.0		80				135	170	12	14.5	15.5
12	22	7	8.5	9.5		47					85				140	170	12	14.5	15.5
	24					52	9	11.0	12.0	58	72	10	12.0	13.0	145	175	15	17.5	18.5
	28				30	40	7	9.0	10.0		80				150	180	15	17.5	18.5
	30					42				60	75	10	12.5	13.5	160	190	15	17.5	18.5
						45					80				170	200	15	17.5	18.5
14	24	7	8.5	9.5		47					85				180	210	15	17.5	18.5
	28					50					90				190	220	15	17.5	18.5
	30					52	9	11.0	12.0	62	85	10	12.5	13.5	200	230	15	18.0	19.0
	35					62	10	12.0	13.0		90				210	240	15	18.0	19.0
15	26	7	8.5	9.5	32	45	7	9.0	10.0	63	85	10	12.5	13.5	220	250	15	18.0	19.0
	30					47					90				230	260	15	18.0	19.0
	32					52	9	11.0	13.0	65	85	10	12.5	13.5	240	270	15	18.0	19.0
	35				35	47	7	9.0	10.0		90				250	280	15	18.0	19.0
16	28	7	8.5	9.5		50					100				260	300	20	24.0	25.0
	30					52	9	11.0	12.0	68	90	10	12.5	13.5	280	320	20	24.0	25.0
	32					62	10	12.0	13.0		100				300	340	20	24.0	25.0
	35				36	47	7	9.0	10.0	70	90	10	12.5	13.5	320	360	20	24.0	25.0
17	28	7	8.5	9.5		50					100				340	380	20	24.0	25.0
	30					52	9	11.0	12.0	72	95	10	12.5	13.5	360	400	20	24.0	25.0
	32					62	10	12.0	13.0		100				380	420	20	24.0	25.0
	35				38	52	9	11.0	12.0	75	95	10	12.5	13.5					
	40					55	10	12.0	13.0		100								
18	30	7	8.5	9.5		62				78	100	10	12.5	13.5					
	32				40	52	9	11.0	12.0	80	100	10	12.5	13.5					
	35					55	10	12.0	13.0		110								
	40					62													
						72													

OBC



Stützkörper- Durchmesser

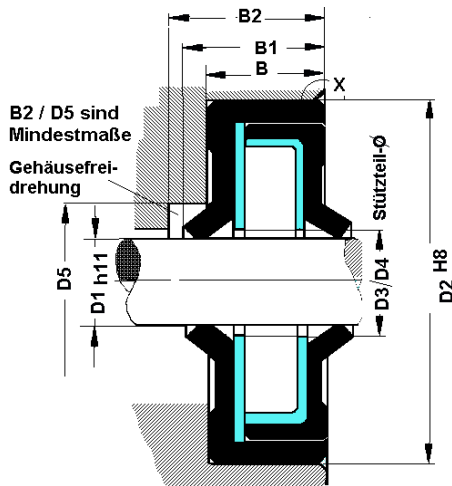
D3 = D1 + 1.0 mm bis D1 = 145mm  
 D4 = D1 + 0.5 mm

D3 = D1 + 1.5 mm ab D1 = 150mm  
 D4 = D1 + 1.0 mm

$p_{max}: 1,5 \text{ MPa}$

D1	D2	B	B1		D1	D2	B	B1		D1	D2	B	B1		D1	D2	B	B1	
					20	30	7	8.5		42	55	10	12.0		85	110	10	12.5	
						32					62					120	12	14.5	
						35					72				90	110	10	12.5	
						40				45	60	10	12.0			120	12	14.5	
						47					62				95	120	12	14.5	
6	16	7	8.0		22	32	7	8.5			65					125			
	22					35					72				100	120	12	14.5	
						40				48	62	10	12.0			125			
7	16	7	8.5			47					72					130			
	22				24	35	7	9.0		50	65	10	12.0		105	130	12	14.5	
8	16	7	8.5			37					68					140			
	22					40					72				110	130	12	14.5	
	24					47					80					140			
9	22	7	8.5		25	35	7	9.0		52	68	10	12.0		115	140	12	14.5	
	24					40					72					150			
	26					42				55	70	10	12.0		120	150	12	14.5	
10	22	7	8.5			47					72					160			
	24					52	9	11.0			80				125	150	12	14.5	
	26				26	37	7	9.0			85					160			
11	22	7	8.5			42				56	70	10	12.0		130	160	12	14.5	
	26					47					72					170			
					28	40	7	9.0			80				135	170	12	14.5	
12	22	7	8.5			47					85				140	170	12	14.5	
	24					52	9	11.0		58	72	10	12.0		145	175	15	17.5	
	28				30	40	7	9.0			80				150	180	15	17.5	
	30					42				60	75	10	12.5		160	190	15	17.5	
						45					80				170	200	15	17.5	
14	24	7	8.5			47					85				180	210	15	17.5	
	28					50					90				190	220	15	17.5	
	30					52	9	11.0		62	85	10	12.5		200	230	15	18.0	
	35					62	10	12.0			90				210	240	15	18.0	
15	26	7	8.5		32	45	7	9.0		63	85	10	12.5		220	250	15	18.0	
	30					47					90				230	260	15	18.0	
	32					52	9	11.0		65	85	10	12.5		240	270	15	18.0	
	35				35	47	7	9.0			90				250	280	15	18.0	
16	28	7	8.5			50					100				260	300	20	24.0	
	30					52	9	11.0		68	90	10	12.5		280	320	20	24.0	
	32					62	10	12.0			100				300	340	20	24.0	
	35				36	47	7	9.0		70	90	10	12.5		320	360	20	24.0	
17	28	7	8.5			50					100				340	380	20	24.0	
	30					52	9	11.0		72	95	10	12.5		360	400	20	24.0	
	32					62	10	12.0			100				380	420	20	24.0	
	35				38	52	9	11.0		75	95	10	12.5						
	40					55	10	12.0			100								
18	30	7	8.5			62				78	100	10	12.5						
	32				40	52	9	11.0		80	100	10	12.5						
	35					55	10	12.0			110								
	40					62													
						72													

OAC

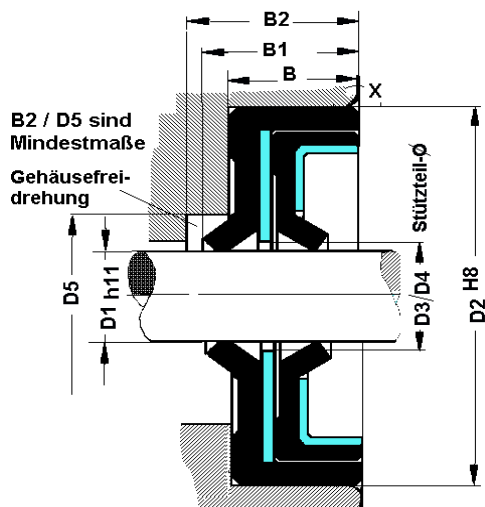


$p_{max}$ : 1,0 MPa (Scheibenseite)  
 $p_{max}$ : 1,5 MPa (Kappenseite)

Stützkörper- Durchmesser  
 $D3 = D1 + 1.0 \text{ mm}$  bis  $D1 = 145 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 0.5 \text{ mm}$   
 $D3 = D1 + 1.5 \text{ mm}$  ab  $D1 = 150 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 1.0 \text{ mm}$   
 Gehäuse – Durchmesser  $D5$   
 $D5 = (D1 + D2) / 2$

D1	D2	B	B2	B1	D1	D2	B	B2	B1	D1	D2	B	B2	B1	D1	D2	B	B2	B1
					20	30	7	11.0	8.5	42	55	10	15.0	12.0	85	110	10	16.0	12.5
						32					62					120	12	18.0	14.5
						35					72				90	110	10	16.0	12.5
						40				45	60	10	15.0	12.0		120	12	18.0	14.5
						47					62				95	120	12	18.0	14.5
6	16	7	10.0	8.0	22	32	7	11.5	8.5		65				100	120	12	18.0	14.5
	22					35					72					125			
						40				48	62	10	15.0	12.0		130			
7	16	7	10.5	8.5		47					72					140			
	22				24	35	7	12.0	9.0	50	65	10	15.0	12.0	105	130	12	18.0	14.5
8	16	7	11.0	8.5		37					68					140			
	22					40					72				110	130	12	18.0	14.5
	24					47					80					140			
9	22	7	11.0	8.5	25	35	7	12.0	9.0	52	68	10	15.0	12.0	115	140	12	18.0	14.5
	24					40					72					150			
	26					42				55	70	10	15.0	12.0	120	150	12	18.0	14.5
10	22	7	11.0	8.5		47					72					160			
	24					52	9	14.0	11.0		80				125	150	12	18.0	14.5
	26				26	37	7	12.0	9.0		85					160			
11	22	7	11.0	8.5		42				56	70	10	15.0	12.0	130	160	12	18.0	14.5
	26					47					72					170			
					28	40	7	12.0	9.0		80				135	170	12	18.0	14.5
12	22	7	11.0	8.5		47					85				140	170	12	18.0	14.5
	24					52	9	14.0	11.0	58	72	10	15.0	12.0	145	175	15	21.0	17.5
	26				30	40	7	12.0	9.0		80				150	180	15	21.0	17.5
	28					42				60	75	10	16.0	12.5	160	190	15	21.0	17.5
						45					80				170	200	15	21.0	17.5
14	24	7	11.0	8.5		47					85				180	210	15	21.0	17.5
	28										90				190	220	15	21.0	17.5
	30					52	9	14.0	11.0	62	85	10	16.0	12.5	200	230	15	22.0	18.0
	35					62	10	15.0	12.0		90				210	240	15	22.0	18.0
15	26	7	11.0	8.5	32	45	7	12.0	9.0	63	85	10	16.0	12.5	220	250	15	22.0	18.0
	30					47					90				230	260	15	22.0	18.0
	32					52	9	15.0	11.0	65	85	10	16.0	12.5	240	270	15	22.0	18.0
	35				35	47	7	12.0	9.0		90				250	280	15	22.0	18.0
16	28	7	11.0	8.5		50	7	12.0	9.0		100				260	300	20	29.0	24.0
	30					52	9	14.0	11.0	68	90	10	16.0	12.5	280	320	20	29.0	24.0
	32					62	10	15.0	12.0		100				300	340	20	29.0	24.0
	35				36	47	7	12.0	9.0	70	90	10	16.0	12.5	320	360	20	29.0	24.0
17	28	7	11.0	8.5		50					100				340	380	20	29.0	24.0
	30					52	9	14.0	11.0	72	95	10	16.0	12.5	360	400	20	29.0	24.0
	32					62	10	15.0	12.0		100				380	420	20	29.0	24.0
	35				38	52	9	14.0	11.0	75	95	10	16.0	12.5					
	40					55	10	15.0	12.0		100								
18	30	7	11.0	8.5		62				78	100	10	16.0	12.5					
	32				40	52	9	14.0	11.0	80	100	10	16.0	12.5					
	35					55	10	15.0	12.0		110								
	40					62													
						72													

MAC



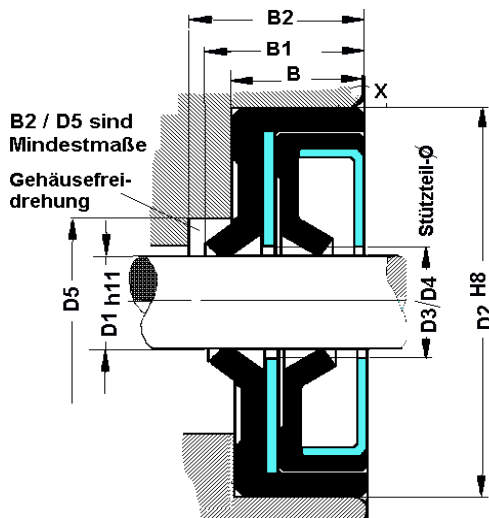
Stützkörper- Durchmesser  
 $D3 = D1 + 1.0 \text{ mm}$  bis  $D1 = 145 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 0.5 \text{ mm}$   
 $D3 = D1 + 1.5 \text{ mm}$  ab  $D1 = 150 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 1.0 \text{ mm}$   
 Gehäuse – Durchmesser  $D5$   
 $D5 = (D1 + D2) / 2$

$p_{\text{max}}: 1,5 \text{ MPa}$

Alle Maße nur auf Anfrage

D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2	D1	D2	B	B1	B2
					20	30	7	11.0	8.5	42	55	10	15.0	12.0	85	110	10	16.0	12.5
						32					62				90	110	10	16.0	12.5
						35					72				90	110	10	16.0	12.5
						40				45	60	10	15.0	12.0		120	12	18.0	14.5
						47					62				95	120	12	18.0	14.5
6	16	7	10.0	8.0	22	32	7	11.5	8.5		65								
	22					35					72				100	120	12	18.0	14.5
						40				48	62	10	15.0	12.0		125			
7	16	7	10.5	8.5		47					72					130			
	22				24	35	7	12.0	9.0	50	65	10	15.0	12.0	105	130	12	18.0	14.5
8	16	7	11.0	8.5		37					68					140			
	22					40					72				110	130	12	18.0	14.5
	24					47					80					140			
9	22	7	11.0	8.5	25	35	7	12.0	9.0	52	68	10	15.0	12.0	115	140	12	18.0	14.5
	24					40					72					150			
	26					42				55	70	10	15.0	12.0	120	150	12	18.0	14.5
10	22	7	11.0	8.5		47					72					160			
	24					52	9	14.0	11.0		80				125	150	12	18.0	14.5
	26				26	37	7	12.0	9.0		85					160			
11	22	7	11.0	8.5		42				56	70	10	15.0	12.0	130	160	12	18.0	14.5
	26					47					72					170			
					28	40	7	12.0	9.0		80				135	170	12	18.0	14.5
12	22	7	11.0	8.5		47					85				140	170	12	18.0	14.5
	24					52	9	14.0	11.0	58	72	10	15.0	12.0	145	175	15	21.0	17.5
	26				30	40	7	12.0	9.0		80				150	180	15	21.0	17.5
	28					42				60	75	10	16.0	12.5	160	190	15	21.0	17.5
						45					80				170	200	15	21.0	17.5
14	24	7	11.0	8.5		47					85				180	210	15	21.0	17.5
	28										90				190	220	15	21.0	17.5
	30					52	9	14.0	11.0	62	85	10	16.0	12.5	200	230	15	22.0	18.0
	35					62	10	15.0	12.0		90				210	240	15	22.0	18.0
15	26	7	11.0	8.5	32	45	7	12.0	9.0	63	85	10	16.0	12.5	220	250	15	22.0	18.0
	30					47					90				230	260	15	22.0	18.0
	32					52	9	15.0	11.0	65	85	10	16.0	12.5	240	270	15	22.0	18.0
	35				35	47	7	12.0	9.0		90				250	280	15	22.0	18.0
16	28	7	11.0	8.5		50	7	12.0	9.0		100				260	300	20	29.0	24.0
	30					52	9	14.0	11.0	68	90	10	16.0	12.5	280	320	20	29.0	24.0
	32					62	10	15.0	12.0		100				300	340	20	29.0	24.0
	35				36	47	7	12.0	9.0	70	90	10	16.0	12.5	320	360	20	29.0	24.0
17	28	7	11.0	8.5		50					100				340	380	20	29.0	24.0
	30					52	9	14.0	11.0	72	95	10	16.0	12.5	360	400	20	29.0	24.0
	32					62	10	15.0	12.0		100				380	420	20	29.0	24.0
	35				38	52	9	14.0	11.0	75	95	10	16.0	12.5					
	40					55	10	15.0	12.0		100								
18	30	7	11.0	8.5		62				78	100	10	16.0	12.5					
	32				40	52	9	14.0	11.0	80	100	10	16.0	12.5					
	35					55	10	15.0	12.0		110								
	40					62													
						72													

MSC



Stützkörper- Durchmesser  
 $D3 = D1 + 1.0 \text{ mm}$  bis  $D1 = 145 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 0.5 \text{ mm}$   
 $D3 = D1 + 1.5 \text{ mm}$  ab  $D1 = 150 \text{ mm}$   
 $D4 = D1 + 1.0 \text{ mm}$   
 Gehäuse – Durchmesser  $D5$

$p_{\text{max}}: 1,0 \text{ MPa}$

D1	D2	B	B2	B1	D1	D2	B	B2	B1	D1	D2	B	B2	B1	D1	D2	B	B2	B1
					20	30	7	11.0	8.5	42	55	10	15.0	12.0	85	110	10	16.0	12.5
						32					62					120	12	18.0	14.5
						35					72				90	110	10	16.0	12.5
						40				45	60	10	15.0	12.0		120	12	18.0	14.5
						47					62				95	120	12	18.0	14.5
6	16	7	10.0	8.0	22	32	7	11.5	8.5		65								
	22					35					72				100	120	12	18.0	14.5
						40				48	62	10	15.0	12.0		125			
7	16	7	10.5	8.5		47					72					130			
	22				24	35	7	12.0	9.0	50	65	10	15.0	12.0	105	130	12	18.0	14.5
8	16	7	11.0	8.5		37					68					140			
	22					40					72				110	130	12	18.0	14.5
	24					47					80					140			
9	22	7	11.0	8.5	25	35	7	12.0	9.0	52	68	10	15.0	12.0	115	140	12	18.0	14.5
	24					40					72					150			
	26					42				55	70	10	15.0	12.0	120	150	12	18.0	14.5
10	22	7	11.0	8.5		47					72					160			
	24					52	9	14.0	11.0		80				125	150	12	18.0	14.5
	26				26	37	7	12.0	9.0		85					160			
11	22	7	11.0	8.5		42				56	70	10	15.0	12.0	130	160	12	18.0	14.5
	26					47					72					170			
					28	40	7	12.0	9.0		80				135	170	12	18.0	14.5
12	22	7	11.0	8.5		47					85				140	170	12	18.0	14.5
	24					52	9	14.0	11.0	58	72	10	15.0	12.0	145	175	15	21.0	17.5
	26				30	40	7	12.0	9.0		80				150	180	15	21.0	17.5
	28					42				60	75	10	16.0	12.5	160	190	15	21.0	17.5
						45					80				170	200	15	21.0	17.5
14	24	7	11.0	8.5		47					85				180	210	15	21.0	17.5
	28										90				190	220	15	21.0	17.5
	30					52	9	14.0	11.0	62	85	10	16.0	12.5	200	230	15	22.0	18.0
	35					62	10	15.0	12.0		90				210	240	15	22.0	18.0
15	26	7	11.0	8.5	32	45	7	12.0	9.0	63	85	10	16.0	12.5	220	250	15	22.0	18.0
	30					47					90				230	260	15	22.0	18.0
	32					52	9	15.0	11.0	65	85	10	16.0	12.5	240	270	15	22.0	18.0
	35				35	47	7	12.0	9.0		90				250	280	15	22.0	18.0
16	28	7	11.0	8.5		50	7	12.0	9.0		100				260	300	20	29.0	24.0
	30					52	9	14.0	11.0	68	90	10	16.0	12.5	280	320	20	29.0	24.0
	32					62	10	15.0	12.0		100				300	340	20	29.0	24.0
	35				36	47	7	12.0	9.0	70	90	10	16.0	12.5	320	360	20	29.0	24.0
17	28	7	11.0	8.5		50					100				340	380	20	29.0	24.0
	30					52	9	14.0	11.0	72	95	10	16.0	12.5	360	400	20	29.0	24.0
	32					62	10	15.0	12.0		100				380	420	20	29.0	24.0
	35				38	52	9	14.0	11.0	75	95	10	16.0	12.5					
	40					55	10	15.0	12.0		100								
18	30	7	11.0	8.5		62				78	100	10	16.0	12.5					
	32				40	52	9	14.0	11.0	80	100	10	16.0	12.5					
	35					55	10	15.0	12.0		110								
	40					62													
						72													

## SAB

Maße für die patentierte Bauform SAB erhalten Sie auf Anfrage bei uns

### Umschlüsselung DIN 3760 auf VR

Haben Sie mit ihren aktuellen Dichtungen Probleme? Hier finden Sie eine kleine Übersicht zur Umschlüsselung.

		DIN 3760			
		e	f	g	h
Einlippendichtungen	VR	Form A		Form AS	
	OOA				
OOB					
DOA					
DOB					
BOA					
BOB					
	BSB				
Zweilippendichtungen	OAB				
	OBC				
	OAC				
	MAC				
	MSC				

## Allgemeine Verkaufsbedingungen

**Stand März 2023**

### § 1 Allgemeines

1. Für den gesamten Geschäftsverkehr unseres Unternehmens und dem Käufer, Auftraggeber oder Besteller, im Folgenden Besteller genannt, gelten ergänzend zu den sonstigen Vertragsvereinbarungen ausschließlich diese Allgemeinen Verkaufsbedingungen, nachfolgend AVB genannt. Mit Auftragserteilung oder spätestens mit Annahme der Ware gelten die Bedingungen als vom Besteller anerkannt. Entgegenstehende oder von unseren Verkaufsbedingungen abweichende Bedingungen des Bestellers erkennen wir - auch bei vorbehaltloser Leistungserbringung oder Zahlungsannahme - nicht an, es sei denn, wir stimmen ihrer Geltung ausdrücklich schriftlich zu.

Dies gilt auch für Allgemeine Geschäftsbedingungen außerhalb der Allgemeinen Einkaufsbedingungen des Bestellers, insbesondere, aber nicht nur, für Qualitäts-Sicherungs-Vereinbarungen, Rahmenlieferverträge, Beistellverträge, Konsignationslagerverträge und Geheimhaltungsvereinbarungen des Bestellers, soweit die Regelungen darin nicht mit uns ausgehandelt wurden.

1. Diese AVB gelten ausschließlich gegenüber Unternehmern im Sinne von § 310 Abs. 1 i.V.m. § 14 BGB., juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtlichen Sondervermögen im Sinne von § 310 Absatz 1 BGB.
2. Diese AVB gelten auch für alle zukünftigen Geschäfte mit dem Besteller, soweit es sich um Rechtsgeschäfte verwandter Art handelt ohne erneute Einbeziehung bis zur Stellung neuer AVB von uns.
3. Alle Vereinbarungen, die zwischen uns und dem Besteller im Rahmen der Vertragsverhandlungen getroffen werden, sind aus Nachweisgründen schriftlich niederzulegen und von beiden Seiten zu bestätigen.
4. Nebenabreden, nachträgliche Vertragsänderungen und die Übernahme einer Garantie, insbesondere die Zusicherungen von Eigenschaften, oder die Übernahme eines Beschaffungsrisikos bedürfen der Schriftform, soweit sie durch nicht vertretungsberechtigte Personen abgegeben wurden.
5. Unser Schweigen bedeutet keine Zustimmung.
6. Auch im Falle einer Teilnahme an elektronischen Plattformen des Bestellers und der Betätigung von systembedingt zu aktivierenden Auswahlfeldern erfolgt keine rechtsverbindliche Akzeptanz der Nutzungsbedingungen oder sonstiger Allgemeiner Geschäftsbedingungen.

### § 2 Beratung und Unterlagen

1. Jede Form von Beratung in Wort und Schrift geben wir nach bestem Wissen aufgrund unserer Erfahrungen. Unsere Beratung erstreckt sich als produkt- und leistungs-bezogene Beratung ausschließlich auf die von uns gelieferten Produkte und erbrachten Leistungen. Sie erstreckt sich nicht auf eine vertragsunabhängige Beratung, also solche Erklärungen, die gegeben werden, ohne dass Produkte verkauft oder Leistungen durch uns erbracht werden.
2. Angaben und Auskünfte über Eignung und Anwendung unserer Produkte befreien den Besteller nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen. Der Besteller ist insbesondere nicht davon befreit, selbst die Eignung unserer Produkte für den beabsichtigten Verwendungszweck zu prüfen. Für die Beachtung gesetzlicher und behördlicher Vorschriften bei der Verwendung unserer Produkte ist der Besteller verantwortlich.
3. An allen von uns überlassenen Unterlagen behalten wir uns Eigentums- und Urheberrechte vor. Eine Offenlegung oder Weitergabe an Dritte bedarf unserer schriftlichen Zustimmung. Bei Nichterteilung des Auftrages sind die gesamten Unterlagen auf Verlangen unverzüglich zurückzugeben. Unterlagen des Bestellers dürfen solchen Dritten zugänglich gemacht werden, denen wir Lieferungen oder Leistungen übertragen wollen.

### § 3 Vertragsschluss

1. Unsere Angebote sind freibleibend, sie gelten als Aufforderung an den Besteller zur Abgabe eines Angebots. Grundsätzlich stellt der vom Besteller erteilte Auftrag das Angebot zum Vertragsschluss dar. Weicht der vom Besteller erteilte Auftrag von unserem Angebot ab, so hat der Besteller die Abweichungen gesondert kenntlich zu machen.
2. Aufträge können wir innerhalb von 2 Wochen annehmen.



3. Die erste Bearbeitung eines Angebotes ist kostenlos, außer wir weisen den Besteller vorab ausdrücklich auf die Kostenpflichtigkeit hin. Weitere Angebote und Entwurfsarbeiten sind nur insoweit unentgeltlich, als der Auftrag gültig wird und bleibt.
4. Beschreibungen und Ablichtungen unserer Produkte in technischen Unterlagen, Prospekten, Firmenbrochüren, Katalogen, Preislisten, etc. sind unverbindlich, soweit ihr Einbezug in den Vertrag nicht ausdrücklich vereinbart wurde; sie befreien den Besteller nicht von eigenen Prüfungen. Produkt- und Leistungsbeschreibungen im Internet können naturgemäß nur allgemeiner Natur sein; sofern der Besteller daraus verbindliche Beschaffenheitsvereinbarungen oder die Verwendungstauglichkeit für die von ihm vorgesehene Applikation ableiten will, muss er darauf in der Bestellung Bezug nehmen.
5. Im Auftrag sind alle Angaben zur Auftragsdurchführung zu machen. Dies gilt für alle unsere Lieferungen, Dienst-, Werk- und sonstige Leistungen. Hierzu zählen insbesondere, aber nicht nur, Angaben zu Artikelbezeichnung, Stückzahl, Maßen, Material, Werkstoffzusammensetzung, Vorbehandlungen, Bearbeitungsspezifikationen, Behandlungsvorschriften, Lagerung, Normen sowie alle sonstigen technischen Parameter und physikalische Kenndaten.

Fehlende, fehlerhafte oder unvollständige Angaben gelten als ausdrücklich nicht vereinbart und begründen keine Verpflichtungen für uns, weder im Sinne von Erfüllungs- und Gewährleistungs- noch im Sinne von Schadenersatzansprüchen.

Wir sind berechtigt, weitere Auskünfte, die der sachgemäßen Durchführung des Auftrags dienen, einzuholen.

1. Aufträge sollen schriftlich oder elektronisch (EDI) erteilt werden; Mündlich sowie telefonisch übermittelte Aufträge werden auf Gefahr des Bestellers ausgeführt.
2. Aufträge sowie telefonische und mündliche Absprachen sowie Vereinbarungen mit unseren Vertretern sind von uns schriftlich zu bestätigen. Rechnungen oder von uns als verbindlich bezeichnete EDV-Ausdrucke gelten als schriftliche Auftragsbestätigung. Bestätigen wir den Auftrag nicht schriftlich oder in Textform, kommt der Vertrag spätestens mit Ausführung des Auftrages zustande.
3. Zieht der Besteller einen von uns angenommenen Auftrag zurück, sind wir berechtigt, unbeschadet der Möglichkeit die uns hierdurch verursachten höheren tatsächlichen Schäden geltend zu machen, 10% des Liefer- oder Leistungspreises für die durch die Bearbeitung des Auftrags entstandenen Kosten und für den entgangenen Gewinn zu berechnen. Dem Besteller bleibt der Nachweis eines geringeren Schadens vorbehalten.
4. Unsere Leistungen ergeben sich aus der Auftragsbestätigung.

#### **§ 4 Abrufe**

1. Abrufaufträge werden höchstens auf die Dauer von 12 Monaten abgeschlossen, wobei Abruftermine und Stückzahlen bei Auftragserteilung anzugeben sind. Es ist grundsätzlich so abzurufen, dass die letzte Lieferung spätestens ein Jahr nach Eingang der Bestellung bei uns erfolgt.
2. Abrufaufträge und Liefereinteilungen bedürfen schriftlicher Lieferzeitvereinbarungen.
3. Bei Abrufaufträgen sind wir berechtigt, das Material für den gesamten Auftrag zu beschaffen und die gesamte Bestellmenge sofort herzustellen.
4. Mehrkosten, die durch einen verspäteten Abruf oder nachträgliche Änderungen des Abrufs hinsichtlich Zeit oder Menge durch den Besteller verursacht sind, gehen zu dessen Lasten; dabei ist unsere Kalkulation maßgebend.
5. Sofern nicht etwas anderes vereinbart wurde, sind alle Abruf-Bestellungen innerhalb von 6 Monaten nach Auftragserteilung abzunehmen, ohne dass es einer Abnahmeaufforderung bedarf. Ist diese Frist abgelaufen, sind wir berechtigt, die Ware in Rechnung zu stellen und auf Kosten und Gefahr des Bestellers zu versenden oder vom Vertrag zurück zu treten und Schadenersatz geltend zu machen.

#### **§ 5 Änderungen, Messmethoden**

1. Für nach Vertragsschluss gewünschte Änderungen des Liefer- oder Leistungsgegenstandes, bedarf es einer gesonderten vertraglichen Vereinbarung.
2. Wir behalten uns vor, bei fehlenden oder fehlerhaften Informationen den Lieferungs- oder Leistungsgegenstand angemessen zu ändern. Nachteile durch fehlende oder fehlerhafte Informationen, insbesondere zusätzliche Kosten oder Schäden, trägt der Besteller.
3. Technische Änderungen des Liefer- oder Leistungsgegenstandes durch uns, die das Vertragsziel nicht gefährden, bleiben vorbehalten. Erachtet der Besteller Änderungen als unzulässig, hat er uns unverzüglich darüber zu

informieren. Etwaige Änderungswünsche des Bestellers können nach unserer Annahme des Auftrages nicht mehr berücksichtigt werden, es sei denn, dass dies ausdrücklich vereinbart wurde.

4. Aus fertigungstechnischen Gründen behalten wir uns Mehr- oder Minderlieferungen im branchenüblichen Umfang, maximal bis 10% der vereinbarten Bestellmenge vor. Bei Kleinaufträgen behalten wir uns die Berechnung einer angemessenen und branchenüblichen Mindestmenge bzw. einer angemessenen und branchenüblichen Mindestkostenpauschale vor.
5. Teillieferungen sind zulässig, soweit sie dem Besteller zumutbar sind. Sie sind auf entsprechende Teilrechnung gesondert zu bezahlen. Bei Verzug mit der Bezahlung einer Teillieferung sind wir berechtigt, die weitere Ausführung der Bestellung zu verweigern.
6. Für Prüfungen, bei denen bestimmte Temperaturen, Zeiten und sonstige Mess- oder Regelwerte gelten sollen, müssen vor Lieferbeginn die entsprechenden Messmethoden festgelegt und von beiden Seiten anerkannt werden. Wenn keine Festlegung erfolgt, gelten unsere Messmethoden.

#### **§ 6 Lieferfrist, Höhere Gewalt, Verzug**

1. Die Lieferfrist beginnt frühestens mit der Absendung der Auftragsbestätigung. Der Beginn der von uns angegebenen Lieferfrist setzt die vollständige Klärung aller technischer Fragen voraus. Die Einhaltung der Frist erfordert den rechtzeitigen Eingang sämtlicher vom Besteller zu liefernden Unterlagen, erforderlichen Genehmigungen, Freigaben, die rechtzeitige Klarstellung und Genehmigung von Plänen, die Einhaltung der vereinbarten Zahlungsbedingungen und sonstigen Verpflichtungen sowie die rechtzeitige Lieferung der vom Besteller beigestellten Sachen. Ansonsten wird die Frist angemessen verlängert. Die von uns genannten Lieferfristen sind Zirk-Fristen. Unter Anwendung der gebotenen Sorgfalt zum Abschluss kongruenter Deckungsgeschäfte erfolgt die Bestimmung der Lieferfrist vorbehaltlich der richtigen und rechtzeitigen Selbstbelieferung. Die Einhaltung unserer Lieferverpflichtungen bedingt die rechtzeitige und ordnungsgemäße Erfüllung der Mitwirkungspflichten durch den Besteller.
2. Die Lieferfrist gilt als eingehalten, wenn die Sendung innerhalb der Lieferfrist zum Versand gebracht oder die Bereitstellung der Lieferung angezeigt worden ist. Falls die Ablieferung sich aus vom Besteller zu vertretenden Gründen verzögert, gilt die Frist mit Meldung der Versandbereitschaft innerhalb der vereinbarten Frist als eingehalten.
3. In den Fällen höherer Gewalt verlängern sich unsere Liefer- und Leistungsfristen um die Dauer der eingetretenen Störung. Als höhere Gewalt gelten auch, aber nicht nur, von uns nicht zu vertretene Umstände, wie Betriebsstörungen aller Art, Mobilmachung, Krieg, Aufruhr, Streik, Verkehrsunfall, Naturkatastrophen, Sabotage, schwere Krankheit von wesentlichen Mitarbeitern, Pandemie, Epidemie, Quarantäne, hoheitliche oder behördliche Eingriffe und Maßnahmen, sowie andere vergleichbare Ereignisse bei uns, beauftragten Subunternehmern oder Vorlieferanten. Dies gilt auch dann, soweit wir uns bereits in Verzug befanden, als diese Umstände eintraten. Beginn und Ende derartiger Hindernisse teilen wir dem Besteller unverzüglich mit. Werden Lieferung oder Leistung um mehr als sechs Wochen verzögert, sind sowohl der Besteller als auch wir berechtigt, im Rahmen des von der Störung betroffenen Leistungsumfanges vom Vertrag zurückzutreten. Entschädigungsleistungen stehen den Vertragsparteien insoweit nicht zu.
  4. Für Verzugsschäden haften wir nur, sofern wir den Grund der Verzögerung zu vertreten haben.
5. Kommt der Besteller mit der Annahme unserer Produkte in Verzug, so sind wir nach Setzung einer angemessenen Nachfrist nach unserer Wahl berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten und gegebenenfalls Schadenersatz geltend zu machen. Die gesetzlichen Bestimmungen über die Entbehrlichkeit einer Fristsetzung und zur Geltendmachung weiterer Ansprüche, die uns gesetzlich zustehen, bleiben hiervon unberührt.
6. Die Anmeldung eines Insolvenzverfahrens, die Abgabe der eidesstattlichen Versicherung gemäß § 807 ZPO, das Bekanntwerden einer wesentlichen Verschlechterung der Vermögensverhältnisse, sonstige Zahlungsschwierigkeiten sowie Zahlungsverzug berechtigen uns, weitere Lieferungen bis zur Regulierung sämtlicher fälliger Rechnungen zurückzuhalten, die Erfüllung laufender Verträge zu verweigern sowie sicherungshalber die Herausgabe der unter unserem Eigentumsvorbehalt stehenden Produkte und Vorauszahlungen für noch zu liefernde Produkte zu verlangen. Offene Forderungen werden in diesen Fällen zur sofortigen Zahlung fällig.
7. Soweit nicht ausdrücklich anders vereinbart, beziehen sich sämtliche von uns verwendeten In-coterms auf die von der Internationalen Handelskammer (ICC) veröffentlichten INCOTERMS 2020.

#### **§ 7 Gefahrübergang, Transport und Verpackung**

1. Grundsätzlich ist Lieferung „ab Werk“ vereinbart. Der Versand erfolgt auf Rechnung und Gefahr des Bestellers unabhängig vom Ort der Versendung. Die Gefahr geht auf den Besteller über, sobald die Sendung an

die den Transport ausführende Person übergeben worden ist oder zwecks Versendung unser Lager verlassen hat. Die Lieferung erfolgt auch bei vereinbarter Franko-Lieferung auf Gefahr des Bestellers. Wird der Versand auf Wunsch des Bestellers verzögert, geht die Gefahr mit der Meldung der Versandbereitschaft auf ihn über. Sofern nicht schriftlich etwas anderes vereinbart ist, bestimmen wir das Transportmittel und den Transportweg. Bei Beschädigung oder Verlust der Ware auf dem Transport hat der Besteller unverzüglich eine Bestandsaufnahme zu veranlassen und uns davon Mitteilung zu machen.

2. Wird der Versand oder die Zustellung auf Veranlassung des Bestellers verzögert, beanspruchen wir, vorbehaltlich eines höheren Schadennachweises, Lagergeld in Höhe von 1% des Rechnungsbetrages für jeden angefangenen Monat, max. 5% des Nettobetrages. Dem Besteller bleibt der Nachweis eines geringeren Schadens vorbehalten.
3. Rücksendungen sind im Voraus mit uns abzustimmen und dürfen nur über von uns beauftragte Spediteure erfolgen. Hierbei ist unter Berücksichtigung der Transportsicherheit grundsätzlich die billigste Versandart zu wählen.
4. Wird vom Besteller eine bestimmte Beförderungsart vorgeschrieben, gehen auch die Mehrkosten zu dessen Lasten.
5. Soweit nicht eine andere Vereinbarung getroffen wird, bestimmen wir Art und Umfang der Verpackung. Die Wahl der Verpackung erfolgt unter Beachtung der erforderlichen Sorgfalt nach bestem Ermessen. Einwegverpackungen werden Eigentum des Bestellers.
6. Erfüllungsort für die in Auftrag gegebenen Leistungen und Zahlungen ist unser Geschäftssitz.

#### **§ 8 Werkzeuge und Vorrichtungen**

1. Werkzeuge und Vorrichtungen, die von uns oder in unserem Auftrag von Dritten hergestellt werden, bleiben unser Eigentum, auch wenn die Herstellkosten ganz oder teilweise von dem Besteller getragen werden.
2. Bei bestellereigenen Werkzeugen oder bei vom Besteller leihweise zur Verfügung gestellten Werkzeugen beschränkt sich unsere Haftung bezüglich Aufbewahrung und Pflege auf die Sorgfalt wie in eigenen Angelegenheiten. Kosten für Wartung und Versicherung trägt der Besteller.

#### **§ 9 Eigentumsvorbehalt, Sicherheiten und Aufrechnung**

1. Die gelieferten Produkte bleiben bis zur vollständigen Bezahlung sämtlicher Forderungen aus der Geschäftsverbindung des Bestellers mit uns unser Eigentum.
2. Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Zahlungsverzug, sind wir berechtigt, die Lieferung zurückzunehmen. In der Zurücknahme oder Pfändung der Lieferung durch uns liegt kein Rücktritt vom Vertrag, es sei denn, wir bestätigen dies ausdrücklich schriftlich. Wir sind zur Verwertung befugt, der Verwertungserlös ist auf die Verbindlichkeiten des Bestellers, abzüglich angemessener Verwertungskosten, anzurechnen. Der Besteller ist verpflichtet, die Lieferung pfleglich zu behandeln.
3. Der Besteller ist bis auf Widerruf im Rahmen seines ordnungsgemäßen Geschäftsbetriebes zur Verarbeitung, Vermischung oder Verbindung unserer Produkte mit anderen Produkten berechtigt. Bei der Verarbeitung gelten wir als Hersteller und erwerben unmittelbar (Mit-)Eigentum nach § 950 BGB an der hergestellten Sache. Im Falle der Vermischung oder Verbindung erwerben wir (Mit-)Eigentum im Verhältnis des Wertes unserer Vorbehaltsware zu der neuen einheitlichen Sache.
4. Der Besteller darf auf Widerruf im Rahmen seines ordnungsgemäßen Geschäftsbetriebes die unter Eigentumsvorbehalt gelieferte Ware oder die daraus hergestellten Sachen veräußern. Die durch die Veräußerung erlangten Forderungen tritt uns der Besteller zur Sicherung unserer Forderungen schon jetzt in dem Umfang ab, der unserem (Mit-) Eigentumsanteil an der veräußerten Sache entspricht. Wir nehmen die Abtretung hiermit an. Der Besteller ist zum Einzug der abgetretenen Forderungen berechtigt, solange wir diese Ermächtigung nicht widerrufen haben. Das Recht zur Weiterveräußerung und zum Forderungseinzug werden wir nur dann widerrufen, wenn unser Besteller seine vertraglichen Pflichten nicht ordentlich erfüllt. Es erlischt auch ohne ausdrücklichen Widerruf, wenn der Besteller seine Zahlungen einstellt.
5. Der Besteller verpflichtet sich, auf unser Verlangen eine genaue Aufstellung der uns zustehenden Forderungen mit Namen und Anschrift der Abnehmer, Höhe der einzelnen Forderungen, Rechnungsdaten usw. zu geben und uns alle für die Geltendmachung der abgetretenen Forderung notwendigen Auskünfte zu erteilen und die Überprüfung dieser Auskünfte zu gestatten sowie uns auf seine Kosten öffentlich beglaubigte Urkunden über die Abtretung der Forderungen auszustellen.
6. Soweit unsere Sicherheiten nach den vorstehenden Absätzen unsere Forderungen um mehr als 20 Prozent übersteigen, werden wir auf Verlangen des Bestellers Sicherheiten nach unserer Wahl freigeben.
7. Der Besteller darf, solange unser Eigentumsvorbehalt besteht, die Vorbehaltsware oder die daraus hergestellten Sachen weder zur Sicherheit übereignen noch verpfänden. Bei Pfändungen oder sonstigen

Eingriffen Dritter hat uns der Besteller unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen, damit wir Klage nach § 771 ZPO erheben können und uns alle Auskünfte und Unterlagen zur Verfügung zu stellen, die zur Wahrung unserer Rechte erforderlich sind. Vollstreckungsbeamte bzw. Dritte sind auf unser Eigentum hinzuweisen. Soweit ein Dritter nicht in der Lage ist, uns die gerichtlichen und außergerichtlichen Kosten einer Klage nach § 771 ZPO zu erstatten, haftet der Besteller für den uns entstandenen Ausfall, vorbehaltlich der Geltendmachung weiterer Ansprüche wegen Beschädigung, Veränderung oder Vernichtung der Sache selbst.

8. Der Besteller erklärt bereits jetzt sein Einverständnis, dass die von uns mit der Abholung der Vorbehaltsware beauftragten Personen zu diesem Zweck das Grundstück bzw. das Gebäude, auf oder in dem sich die Vorbehaltsware befindet, betreten oder befahren können, um die Vorbehaltsware an sich zu nehmen.
9. Wir sind berechtigt, gegen Forderungen des Bestellers mit allen Gegenforderungen aufzurechnen, die uns gegen den Besteller zustehen.

#### § 10 Preis- und Zahlungsbedingungen

1. Grundsätzlich gelten unsere Preise in EURO „ab Lieferwerk“(EXW) zuzüglich der am Tag der Lieferung geltenden Mehrwertsteuer, Zoll- und Versicherungskosten. Mehrwertsteuer wird in der Rechnung gesondert ausgewiesen. Spezialverpackungen werden zum Selbstkostenpreis berechnet. Die Preise gelten für den Einzelauftrag, nicht rückwirkend oder für künftige Aufträge. Nachbestellungen sind neue Aufträge. Nebenkosten wie Verpackung, Fracht, Versandkosten, Zoll, Montage, Versicherungen und Bankspesen werden gesondert berechnet.
2. Wir behalten uns das Recht vor, unsere Preise nach billigem Ermessen angemessen zu ändern, wenn nach Abschluss des Vertrages preisrelevante Kostensenkungen oder Kostenerhöhungen, insbesondere aufgrund von Tarifabschlüssen oder Materialpreis- und Energiepreisänderungen eintreten. Von diesem Recht werden wir insbesondere dann Gebrauch machen, wenn zwischen der ursprünglichen Kalkulation und dem Leistungszeitpunkt mehr als vier Monate liegen. Bei Kostensenkungen, z.B. betreffend Produkte von Drittanbietern, sind wir berechtigt, die Preise zu ermäßigen, soweit diese Kostensenkungen nicht durch Steigerungen in anderen Bereichen ganz oder teilweise ausgeglichen werden. Preissteigerungen, z.B. betreffend Produkte von Drittanbietern, können wir nur in dem Umfang für eine Kostenerhöhung heranziehen, in dem kein Ausgleich durch etwaig gesunkene Kosten in anderen Bereichen erfolgt. Wir werden bei der Ausübung unseres billigen Ermessens den Zeitpunkt einer Preisänderung in der Art und Weise auswählen, dass Kostensenkungen nicht nach für den Auftraggeber ungünstigeren Maßstäben Rechnung getragen wird als Kostenerhöhungen. Jede Preisänderung werden wir gegenüber dem Auftraggeber rechtzeitig vor Wirksamwerden der geänderten Preise schriftlich ankündigen. Der Auftraggeber kann den Vertrag bei einer nachträglichen Preiserhöhung schriftlich kündigen, allerdings nur innerhalb von zwei Wochen ab dem Zeitpunkt, in dem ihm die Ankündigung der Preiserhöhung zugegangen ist.
3. Zahlungen haben ausschließlich per Banküberweisung auf die in unserer Rechnung angegebene Kontoverbindung zu erfolgen und sind innerhalb von 30 Tagen nach Rechnungsdatum ohne Abzug fällig. Zahlungen per Scheck oder Wechsel sind unzulässig und gelten als nicht erfolgt.  
Ein vereinbartes Kassenskonto wird nur unter der Voraussetzung gewährt, dass sämtliche Zahlungsverpflichtungen aus früheren Lieferungen erfüllt sind. Alle Zahlungen sind spesenfrei zu leisten.
4. Wird der Kaufpreis gestundet, werden Teilzahlungen bewilligt oder das Zahlungsziel überschritten, so werden dem Besteller auch ohne Mahnung bankübliche Zinsen, mindestens jedoch 2 % über dem jeweiligen Basiszinssatz der Europäischen Zentralbank berechnet.
5. Zahlungen werden zunächst auf Kosten, dann auf Zinsen und sodann auf die jeweils ältere Hauptforderung verrechnet. Der Besteller verzichtet insoweit auf das Recht, zu bestimmen, wie seine Zahlungen zu verwenden sind.
6. Bei Zahlungsverzug können wir Verzugszinsen in Höhe von 10 Prozentpunkten p.a. über dem jeweiligen Basiszinssatz nach § 247 BGB fordern. Ein höherer Verzugschaden kann nachgewiesen werden. Der Besteller ist jedoch berechtigt nachzuweisen, dass kein oder ein geringerer Schaden entstanden ist.
7. Zur Aufrechnung oder Einbehaltung von Zahlungen ist der Besteller nur berechtigt, wenn sein Gegenanspruch unbestritten oder rechtskräftig festgestellt oder entscheidungsreif ist.
8. Die Abtretung von gegen uns gerichteten Forderungen bedarf unserer Zustimmung.
9. Ein Zurückbehaltungsrecht des Bestellers besteht nur, wenn der Gegenanspruch auf demselben Vertragsverhältnis beruht und unbestritten oder rechtskräftig festgestellt oder bestritten aber entscheidungsreif ist oder, wenn wir unsere Pflichten aus demselben Vertragsverhältnis trotz schriftlicher Abmahnung wesentlich verletzt und keine angemessene Absicherung angeboten haben.

10. Ist unsere Leistung unstreitig mangelhaft, ist der Besteller zur Zurückbehaltung nur in dem Maße berechtigt, wie der einbehaltene Betrag im angemessenen Verhältnis zu den Mängeln und den voraussichtlichen Kosten der Mangelbeseitigung steht.
11. Die Zahlungstermine bleiben auch dann bestehen, wenn ohne unser Verschulden Verzögerungen in der Ablieferung entstehen.
12. Damit wir bei innergemeinschaftlichen Lieferungen von der Umsatzsteuer befreit sind, benötigen wir vom Besteller eine sog. Gelangensbestätigung. Der Besteller ist daher verpflichtet, uns nach Erhalt des Vertragsgegenstandes schriftlich zu bestätigen, dass er als Abnehmer den Vertragsgegenstand als Gegenstand einer innergemeinschaftlichen Lieferung erhalten hat.
13. Soweit Mehrwertsteuer in unserer Abrechnung nicht enthalten ist, insbesondere weil wir aufgrund der Angaben des Bestellers von einer „innergemeinschaftlichen Lieferung“ im Sinne des § 4 Nr. 1 b i. V. m. § 6 a UStG ausgehen und wir nachträglich mit einer Mehrwertsteuerzahllast belastet werden (§ 6 a IV UStG), ist der Besteller verpflichtet, den Betrag, mit dem wir belastet wurden, an uns zu bezahlen. Diese Pflicht besteht unabhängig davon, ob wir Mehrwertsteuer, Einfuhrumsatzsteuer oder vergleichbare Steuern im Inland oder im Ausland nachträglich abführen müssen.
14. Soweit infolge von nach Vertragsschluss eingetretenen Umständen, wegen denen aus unserer Sicht eine wesentliche Vermögensverschlechterung des Bestellers zu befürchten ist, unser Zahlungsanspruch gefährdet erscheint, sind wir berechtigt, offene Forderungen sofort fällig zu stellen. Gerät der Besteller in Zahlungsrückstand, der aus unserer Sicht auf eine Gefährdung unserer Forderung hindeutet, so sind wir zudem berechtigt, bereits gelieferte Produkte zurückzunehmen, ggf. den Betrieb des Bestellers zu betreten und die Produkte wegzunehmen. Wir können außerdem die Weiterbearbeitung der gelieferten Produkte untersagen. Dies gilt nicht, wenn der Besteller den Zahlungsrückstand nicht zu vertreten hat. Die Rücknahme ist kein Rücktritt vom Vertrag. In beiden Fällen können wir für noch ausstehende Lieferungen oder Leistungen Vorauszahlung verlangen. Alle diese Rechtsfolgen kann der Besteller durch Sicherheitsleistung in Höhe unseres gefährdeten Zahlungsanspruchs abwenden. Wir haben Anspruch auf nach Art und Umfang übliche Sicherheiten für unsere Forderungen, auch soweit sie bedingt oder befristet sind. Die gesetzlichen Vorschriften über den Zahlungsverzug bleiben unberührt.

#### **§ 11 Schutzrechte**

1. Für Schutzrechtsverletzungen haften wir nur, soweit wir die Schutzrechtsverletzung zu vertreten haben und soweit bei vertragsgemäßer Verwendung unserer Produkte Schutzrechte verletzt werden, die in der Bundesrepublik Deutschland Gültigkeit haben und zum Zeitpunkt der Lieferung veröffentlicht sind.
2. Aufträge nach uns übergebenen Zeichnungen, Skizzen, Modellen, Mustern oder sonstigen Unterlagen oder Angaben werden auf Gefahr des Bestellers ausgeführt. Behauptet ein Dritter in einem solchen Fall, dass wir, z.B. durch Herstellung oder Lieferung unserer Produkte, ein Schutzrecht verletzen, so sind wir ohne nähere Prüfung berechtigt, vorbehaltlich unserer sonstigen Rechte, die Erfüllung des Vertrages zu verweigern und unsere Tätigkeit insoweit einzustellen. Wenn wir infolge der Ausführung solcher Aufträge in fremde Schutzrechte eingreifen, stellt uns der Besteller von Ansprüchen dritter Rechtsinhaber frei. Weitergehende Schäden und Kosten trägt der Besteller.
3. Der Besteller verpflichtet sich, uns unverzüglich von bekanntwerdenden Verletzungsrisiken und angeblichen Verletzungsfällen zu unterrichten.

#### **§12 Rücknahmen**

1. Wir produzieren auftragsgebunden. Die Rücknahme der von uns gelieferten mangelfreien Ware ist ausgeschlossen. Erklären wir uns ausnahmsweise mit der Rücknahme mangelfreier Ware einverstanden, so erfolgt eine Gutschrift dafür nur insoweit, wie wir die uneingeschränkte Wiederverwendbarkeit feststellen. Für die Kosten der Prüfung, Aufbereitung, Umarbeitung und Neuverpackung werden die tatsächlichen Kosten, mindestens 20 % des Rechnungsbetrages oder mindestens 100 Euro abgezogen. Eine derartige Gutschrift wird nicht ausgezahlt, sondern dient nur zur Verrechnung mit künftigen Lieferungen.

#### **§ 13 Mängel, Gewährleistung und Verjährung**

1. Dem Besteller obliegt es, die Ware gemäß § 377 HGB bzw. vergleichbarer fremdnationaler oder internationaler Bestimmungen, unverzüglich nach der Ablieferung zu untersuchen und uns hierbei wie auch später

erkannte Mängel und Schäden unverzüglich, spätestens nach 5 Werktagen, nach ihrer Entdeckung, unter genauer Beschreibung der Mängel schriftlich anzuzeigen. Anderenfalls gilt die Lieferung als mangelfrei genehmigt. Für Dienst- und Werkleistungen gilt die Regelung des § 377 HGB entsprechend. Mängelrügen müssen schriftlich erfolgen. Der Besteller wird uns ein oder mehrere Teile aus der betroffenen Lieferung unverzüglich überlassen., Die Mängelrüge entbindet den Käufer nicht von der Einhaltung der Zahlungsverpflichtungen.

2. Soweit ein Mangel der Sache vorliegt, sind wir nach unserer Wahl im Rahmen einer von dem Besteller zu setzenden angemessenen Nachfrist zur Mangelbeseitigung oder Ersatzlieferung (Nacherfüllung) oder zur Gutschrift berechtigt. Im Rahmen der Mangelbeseitigung ersetzte Teile gehen mit Ausbau in unser Eigentum über. Sofern uns der Besteller keine, wenn auch kurze Frist zur Abhilfe, gesetzt hat, ist er ohne unsere vorherige schriftliche Zustimmung auch in dringenden Fällen nicht zur eigenen oder von dritter Seite durchgeführten Nachbesserung an der Liefersache berechtigt. Schlagen Mangelbeseitigung oder Ersatzlieferung fehl oder können nicht erfolgen, z.B. weil wir aufgrund der Unverhältnismäßigkeit der Kosten berechtigt sind, die Nacherfüllung zur verweigern, steht dem Besteller nach seiner Wahl das Recht zum Rücktritt oder zur Preisminderung zu.
3. Bei Fremderzeugnissen, auch soweit sie in unsere Erzeugnisse verbaut oder sonst verwendet worden sind, sind wir berechtigt, unsere Haftung zunächst auf die Abtretung der Gewährleistungsansprüche zu beschränken, die uns gegen den Lieferanten der Fremderzeugnisse zustehen, es sei denn, dass die Befriedigung aus dem abgetretenen Recht fehlschlägt oder der abgetretene Anspruch aus sonstigen Gründen nicht durchgesetzt werden kann. In diesem Fall stehen dem Besteller wieder die Rechte aus dem vorangehenden Absatz 2 zu.
4. Handelsübliche Abweichungen (z.B. in Qualität, Farbe, Stärke, Gewicht, Ausrüstung oder Musterung) bleiben vorbehalten, soweit nichts anderes vereinbart ist. Die in unserer Leistungsbeschreibung festgelegten Beschaffenheiten legen die Eigenschaften des Liefergegenstandes umfassend und abschließend fest. Insbesondere stellen öffentliche Äußerungen, Anpreisungen oder Werbung des Verkäufers, Herstellers, deren Gehilfen oder Dritter daneben keine vertragsgemäße Beschaffenheitsangabe dar. Unsere Erklärungen im Zusammenhang mit diesem Vertrag, z.B. Leistungsbeschreibungen, Bezugnahme auf DIN-Normen, etc., enthalten keine Übernahme einer Garantie. Maßgeblich sind nur unsere ausdrücklich schriftlichen Erklärungen über die Übernahme einer Garantie. Durch Angaben in Produktbeschreibungen und Produktspezifikationen wird, vorbehaltlich ihrer Erfassung als Beschaffenheitsangaben im Sinne von S 434 BGB, jedenfalls keine Garantie für die Beschaffenheit der Sache oder dafür, dass die Sache für eine bestimmte Dauer eine bestimmte Beschaffenheit behält, übernommen.
5. Mängelansprüche bestehen nicht bei nur unerheblicher Abweichung der vereinbarten Beschaffenheit oder bei nur unerheblicher Beeinträchtigung der Brauchbarkeit. Die Mängelrechte des Bestellers sind ausgeschlossen, soweit der Mangel zurückzuführen ist auf einen unsachgemäßen bzw. nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch unserer Produkte, der Nichtbeachtung unserer Einbauhinweise in unseren Katalogen, bzw. unseres Internetauftrittes, sowie der Richtlinien für Lagerung, Wartung und Reinigung von Gummi Erzeugnissen nach DIN 7716, dem Vorliegen übermäßiger Beanspruchung bzw. natürlichen Verschleißes oder natürlicher Abnutzung infolge ihrer stofflichen Beschaffenheit, insbesondere von werkstückberührenden Teilen, unsachgemäßer Änderungen, fehlerhafter Wartungen oder fehlerhafter und nachlässiger Behandlung. Im Rahmen von Instandsetzungen ohne rechtliche Verpflichtung stehen dem Besteller Mängelansprüche nur bei ausdrücklicher Vereinbarung zu.
6. Die zum Zweck der Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen trägt der Besteller, soweit sie sich dadurch erhöhen, weil die Produkte nach unserer Lieferung an einen anderen Ort verbracht worden sind, es sei denn, die Verbringung entspricht ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch.
7. Rückgriffsansprüche des Bestellers gegen uns gemäß S 478 BGB bestehen nur insoweit, als der Besteller mit seinem Abnehmer keine über die gesetzlichen Mängelansprüche hinausgehende Vereinbarung getroffen hat.
8. Soweit nicht ausdrücklich anders vereinbart, beträgt die Verjährungsfrist für Ansprüche und Rechte wegen Mängeln unserer Produkte 1 Jahr ab Ablieferung bei dem Besteller. Für Nachbesserungen und Ersatzstücke haften wir in gleichem Umfang wie für den Liefergegenstand und zwar bis zum Ablauf der für den ursprünglichen Liefergegenstand geltenden Verjährungsfrist für Mängelansprüche. Die in Satz 1 dieser Ziffer enthaltene Verjährungsfrist gilt jedoch nicht in den Fällen des S 438 Abs. 1 Nr. 1 BGB (Rechtsmängel bei unbeweglichen Sachen), S 438 Abs. 1 Nr. 2 BGB (Bauwerke, Sachen für Bauwerke), S 479 Abs. 1 BGB oder s 634a Abs. 1 Nr. 2 BGB.

9. Die Verjährungsfristen nach Ziffer 8 gelten auch für sämtliche gegen uns bestehende Schadenersatzansprüche, die mit dem Mangel im Zusammenhang stehen - unabhängig von der Rechtsgrundlage des Anspruchs. Soweit Schadenersatzansprüche jeder Art gegen uns bestehen, die mit einem Mangel nicht im Zusammenhang stehen, gilt für sie die Verjährungsfrist nach Ziffer 8 Satz 1 dieses § 12.
10. Die Verjährungsfristen nach Ziffer 8 und 9 dieses § 12 gelten nicht im Falle des Vorsatzes, wenn wir den Mangel arglistig verschwiegen oder eine Beschaffenheitsgarantie übernommen haben, bei Schadenersatzansprüchen in Fällen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit oder Freiheit einer Person, bei Ansprüchen aus dem Produkthaftungsgesetz, bei einer grob fahrlässigen Pflichtverletzung oder bei Verletzung wesentlicher Vertragspflichten.
11. Soweit nicht ausdrücklich anderes bestimmt ist, bleiben die gesetzlichen Bestimmungen über den Verjährungsbeginn, die Ablaufhemmung, die Hemmung und den Neubeginn von Fristen unberührt.

#### **§ 14 Haftung**

1. Mit Ausnahme einer Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG), wegen arglistigen Verschweigens eines Mangels, wegen einer Garantie, die wir für die Beschaffenheit der Produkte oder Leistung übernommen haben oder für Schäden, die aus einer schuldhaften Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit stammen, haften wir dem Besteller gegenüber bei einer Verletzung von sich aus dem zwischen uns geschlossenen Vertrag ergebenden Pflichten nur nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen auf Schadenersatz, ohne jedoch auf die gesetzlichen Voraussetzungen für eine solche Haftung zu verzichten.
2. Wir haften nur für die schuldhafte Verletzung wesentlicher Vertragspflichten und für die vorsätzliche oder grob fahrlässige Verletzung anderer vertraglicher Pflichten, die dem Besteller gegenüber bestehen. Wesentliche Vertragspflichten sind solche Verpflichtungen, deren Erfüllung die ordnungsgemäße Durchführung des Vertrages überhaupt erst ermöglichen und auf deren Erfüllung der Besteller regelmäßig vertraut und vertrauen darf.
3. Bei der einfach fahrlässigen Verletzung von wesentlichen Vertragspflichten ist unsere Haftung auf den Ersatz des vorhersehbaren, typischerweise eintretenden Schadens beschränkt.
4. Bei der einfach fahrlässigen Verletzung anderer, d.h. nicht wesentlicher vertraglicher Pflichten, die dem Besteller gegenüber bestehen, ist unsere Haftung ausgeschlossen.
5. Die obigen Haftungsbeschränkungen gelten auch bei Pflichtverletzungen durch Personen, deren Verschulden wir nach gesetzlichen Vorschriften zu vertreten haben.
6. Eine Änderung der Beweislast zum Nachteil des Bestellers ist mit den vorstehenden Beschränkungen nicht verbunden.
7. Rückgriffsansprüche des Bestellers gegen uns bestehen nur insoweit, als dieser mit seinem Abnehmer keine über die gesetzlichen Mängel- und Schadenersatzansprüche hinausgehende Vereinbarung getroffen hat.
8. Unsere Haftung ist ausgeschlossen, soweit der Besteller seinerseits die Haftung gegenüber seinem Abnehmer wirksam beschränkt hat.
9. Soweit unsere Haftung ausgeschlossen oder eingeschränkt ist, gilt dies auch für die persönliche Haftung unserer Angestellten, Arbeitnehmer, Mitarbeiter, Vertreter, Erfüllungs- und Verrichtungsgehilfen.
10. Soweit die Haftung nach Vorstehendem ausgeschlossen oder eingeschränkt ist, ist der Besteller verpflichtet, uns auch von Ansprüchen Dritter freizustellen.
11. Im Übrigen gelten die gesetzlichen Bestimmungen.
12. Der Besteller ist verpflichtet, uns von etwaigen geltend gemachten Ansprüchen Dritter unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen und uns alle Abwehrmaßnahmen und Vergleichsverhandlungen vorzubehalten.

#### **§ 15 Rücktritt**

1. Der Besteller kann im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen vom Vertrag nur zurücktreten, wenn wir die Pflichtverletzung zu vertreten haben; im Falle von Mängeln bleibt es bei den gesetzlichen Voraussetzungen. Der Besteller hat sich bei Pflichtverletzungen innerhalb einer angemessenen Frist nach Aufforderung durch uns zu erklären, ob er wegen der Pflichtverletzung vom Vertrag zurücktritt oder auf die Lieferung besteht.
2. Das Recht des Bestellers, bei einem gegenseitigen Vertrag Schadenersatz statt der Leistung zu verlangen, wird durch den Rücktritt ausgeschlossen.
3. Im Falle der Pflichtverletzung durch den Besteller, insbesondere bei Zahlungsverzug und Nichtabnahme der Lieferung, sind wir nach erfolglosem Ablauf einer dem Besteller gesetzten angemessenen Frist zur Leistung zum Rücktritt vom Vertrag und zur Rücknahme der erbrachten Leistung sowie zur Geltendmachung von Schadenersatz

berechtigt. Die gesetzlichen Bestimmungen über die Entbehrlichkeit einer Fristsetzung und zur Geltendmachung weiterer Ansprüche, die uns gesetzlich zustehen, bleiben hiervon unberührt.

#### **§ 16 Geheimhaltung**

1. Sofern der Besteller während der Durchführung des Auftrags mit Geschäftsgeheimnissen und/oder Know-how von uns in Berührung kommt, hat er darüber Stillschweigen zu wahren, sowie Vorkehrungen dafür zu treffen, dass unsere schutzwürdigen Belange nicht verletzt und schutzwürdige Erkenntnisse nur im Zusammenhang mit dem Auftrag bzw. der späteren Nutzung des auftragsgemäßen Gegenstandes selbst verwendet werden. Insbesondere trägt der Besteller die Beweislast dafür, dass die Geschäftsgeheimnisse und/oder das Knowhow ihm schon vorher bekannt oder zumindest offenkundig gewesen sind. Der Besteller ist verpflichtet, alle im Zusammenhang mit der Beauftragung stehenden kaufmännischen und technischen Einzelheiten als Geschäftsgeheimnis zu behandeln. Er ist zur Geheimhaltung der Unterlagen und Informationen auch nach Abwicklung des jeweiligen Vertrages verpflichtet. Die Vervielfältigung ist nur im Rahmen der betrieblichen Erfordernisse und urheberrechtlichen Bestimmungen zulässig. Offenlegung gegenüber Dritten darf nur mit unserer schriftlichen Zustimmung erfolgen.

#### **§ 17 Beigestellte Sachen**

1. Für Ansprüche des Bestellers wegen Beschädigung oder Vernichtung von beigestellten oder uns zur Bearbeitung überlassenen Sachen des Bestellers haften wir nur für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit, die Haftung für einfache Fahrlässigkeit ist ausgeschlossen. Normale Abnutzung und Verschleiß ist von der Haftung ausgenommen. Der Besteller ist verpflichtet, für die beigestellten Sachen eine „Außenversicherung“ in dem erforderlichen Umfang abzuschließen.
2. Für beigestellte Produkte, z.B. Rohmaterial, Rohlinge etc., übernimmt der Besteller die Überprüfung und Gewährleistung der Qualität (z.B. Werkstoff, Maßgenauigkeit etc.); wir führen lediglich eine Wareneingangskontrolle hinsichtlich Stückzahl, Identität sowie eine Sichtkontrolle auf offensichtliche Transportschäden durch. Zu weitergehenden Prüfungen sind wir nicht verpflichtet.
3. Erweisen sich die Beistellungen infolge von Materialfehlern als unbrauchbar, die der Besteller zu vertreten hat, so sind uns die aufgewendeten Bearbeitungskosten zu ersetzen.
4. Für Schäden durch ungenaue Beschriftung und Kennzeichnung der vom Besteller angelieferten Beistellungen haften wir nicht.
5. Der Besteller ist verpflichtet, sämtliche Schäden einschließlich entgangenen Gewinns, die uns durch die Überlassung von nicht bearbeitungsfähigem Material entstehen und die er zu vertreten hat, zu ersetzen.
6. Für im branchenüblichen Umfang anfallenden Ausschuss wird von uns kein Ersatz geleistet.

#### **§ 18 Compliance**

1. Der Besteller bestätigt, dass er weder direkte noch indirekte geschäftliche oder sonstige Verbindungen zu Terroristen, terroristischen Vereinigungen oder anderen kriminellen oder verfassungsfeindlichen Organisationen unterhält. Insbesondere stellt der Besteller durch geeignete organisatorische Maßnahmen die Umsetzung von geltenden Embargos, der im Kontext der Lieferbeziehung anwendbaren europäischen Verordnungen zur Terror und Kriminalitätsbekämpfung sowie der entsprechenden US-amerikanischen oder sonstiger anwendbarer Bestimmungen im Rahmen seines Geschäftsbetriebs, insbesondere durch angemessene Softwaresysteme, sicher. Sobald unsere Produkte unsere jeweilige Betriebsstätte verlassen haben, ist allein der Besteller für die Einhaltung o.g. Bestimmungen verantwortlich und wird uns von allen uns aufgrund eines entsprechenden Rechtsverstößes des Bestellers, dessen verbundener Unternehmen oder Mitarbeiter, Vertreter oder Erfüllungsgehilfen treffenden Ansprüchen und Kosten freistellen, einschließlich angemessener Anwalts- und Beratergebühren oder verwaltungsrechtlicher Gebühren und Bußgelder.
2. Wir werden die uns unmittelbar treffenden Bestimmungen der europäischen Chemikalienverordnung Nr. 1907/2006 („REACH“) beachten und hierfür nach Maßgabe vom § 13 eintreten. Für negative Folgen, welche auf unzureichenden Informationen durch den Besteller, insbesondere falschen oder unvollständigen Verwendungshinweisen innerhalb der Lieferkette beruhen, ist allein der Besteller verantwortlich.
3. Der Besteller ist verpflichtet, die außenwirtschaftsrechtlichen Vorschriften einzuhalten, insbesondere die anwendbaren deutschen, europarechtlichen und US-amerikanischen Exportkontrollvorschriften.



### § 19 Anwendbares Recht; Sonstiges

1. Es gilt ausschließlich das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss des Kollisionsrechts und des Übereinkommens der Vereinten Nationen über Verträge über den internationalen Warenkauf (CISG).
2. Gerichtsstand für alle Rechtsstreitigkeiten aus dem Vertragsverhältnis ist - sofern der Besteller Kaufmann ist - Aachen. Wir können den Besteller auch an dem für seinen Sitz zuständigen Gericht verklagen.
3. Sollte eine Bestimmung dieser AVB ganz oder teilweise unwirksam sein oder werden, so wird hiervon die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen dieser AVB nicht berührt. Die Parteien vereinbaren schon jetzt, anstelle der unwirksamen Bestimmung eine gesetzlich zulässige Bestimmung zu treffen, die dem wirtschaftlich Gewollten am nächsten kommt. Dies gilt auch im Falle einer unbeabsichtigten Regelungslücke.
4. Wir sind berechtigt, Daten im Sinne des Bundesdatenschutzgesetzes zu verarbeiten.



## **VR Dichtungen GmbH**

F.W. Raiffeisen-Straße 11-13 · 52531 Übach-Palenberg · Germany  
Fon +49 (0)2451 48208 0 · [info@vr-dichtungen.com](mailto:info@vr-dichtungen.com) · [vr-dichtungen.com](http://vr-dichtungen.com)

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Mit Erscheinen des Prospektes verlieren alle vorhergehenden und älteren Unterlagen ihre Gültigkeit. Wir freuen uns über jeden Interessenten an unseren Produkten, der mit uns Kontakt aufnimmt. Erfolgt dieser über unsere Kommunikationswege, wie Telefonnummer oder E-Mail-Adresse, bitten wir, unsere Erklärung zum Datenschutz auf unserer Website [www.vr-dichtungen.com](http://www.vr-dichtungen.com) zur Kenntnis zu nehmen.

Produktkatalog DE | 04.2024

