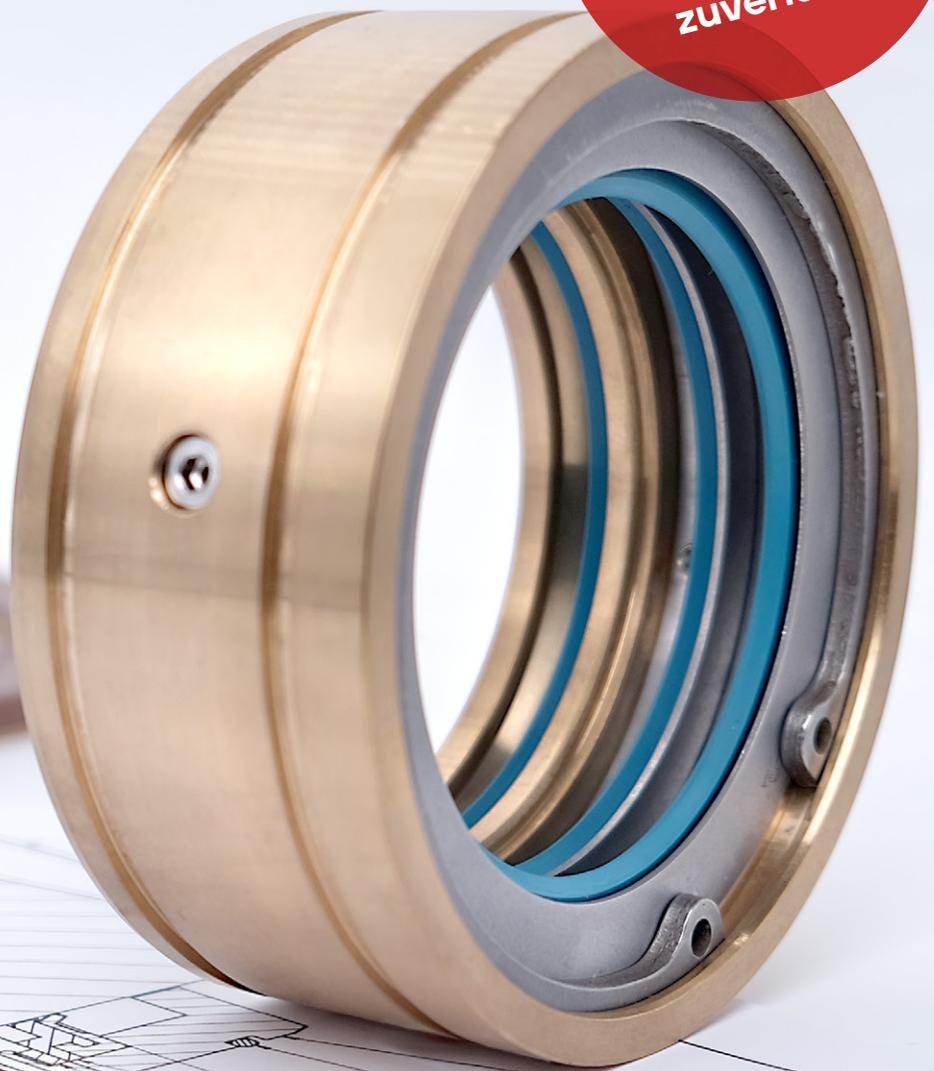


# Spezielle Anforderungen erfordern spezielle Dichtungslösungen

VR-Dichtungen –  
innovativ,  
individuell,  
zuverlässig





## INHALT

### > VR DICHTUNGEN

Editorial	04
Das Unternehmen	06
Von der Idee zur Lösung	08
Einsatzbereiche unserer Radialwellendichtungen	10

### > TECHNISCHE GRUNDLAGEN 12

Die VR-Dichtung	14
Die VR-Elastomere	20
Elastomerübersicht	22
Konstruktionsrichtlinien	24

### > VR-LOW FRICTION SEAL 28

DOA, DOB, SOA, SAB, SAC	30
Übersicht	32

### > VR-SONDERDICHTUNGEN 34

Ihr Partner für individuelle Sonderanfertigungen	36
--	----

### > EIN- UND ZWEILIPPENDICHTUNGEN 38

#### > EINLIPPENDICHTUNGEN

DOA, BOA, DOB, SOA, BSB, MSB	40
------------------------------	----

#### > ZWEILIPPENDICHTUNGEN

SAB, SAC, MAC, MSC	42
--------------------	----

#### > BESTANDSDICHTUNGEN

OOA, OOB, OAB, OBC, OAC	44
-------------------------	----

#### > VORZUGSMASSE 46

#### > ÜBERSICHT ÜBER DIE MASSE 47

#### > BESTELLSCHLÜSSEL 55

#### > NACHHALTIGKEIT 56

#### > EIN GESPRÄCH MIT PATRICK KEULERS 58

#### > ALLGEMEINE VERKAUFSBEDINGUNGEN 60

**WENN  
SICH ALLES  
IM KREIS  
BEWEGT,  
GEHÖREN  
WIR ZU DIR.**

EDITORIAL

**In einer Welt, die sich rasant verändert, stehen Innovationen für den Unterschied zwischen gut und herausragend.**

Qualitätsbewusstsein, Innovationskraft und eine nachhaltige Denkweise sind fest in unserer Unternehmens-DNA verankert. Diese Werte prägen nicht nur unsere Produkte, sondern definieren auch unsere Beziehung zu unseren Kunden. In Übach-Palenberg entstehen in enger Zusammenarbeit mit Ihnen Lösungen, die genau auf Ihre spezifischen Bedürfnisse zugeschnitten sind. Dies ermöglicht es uns, nicht nur Ihre Erwartungen zu erfüllen, sondern diese zu übertreffen. Dabei streben wir in jedem Bereich unseres Unternehmens danach, den ökologischen Fußabdruck zu reduzieren. Unser Engagement für Innovation zeigt sich nicht nur hier, sondern vor allen Dingen in der ständigen Weiterentwicklung unserer Radialwellendichtungen. Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen unsere innovativen und leistungsstarken Dichtungslösungen vorstellen. Wir sind überzeugt, dass sie Ihren hohen Anforderungen gerecht werden und zugleich die Umwelt schützen.



Mit den besten Grüßen

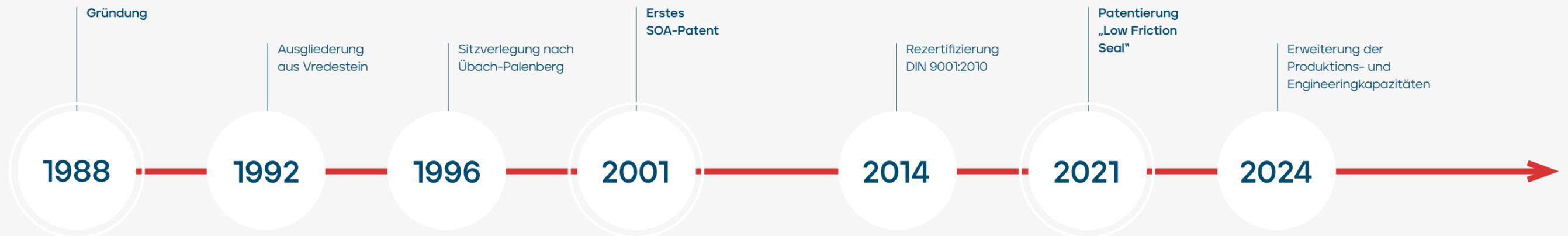
Patrick Keulers



Die VR Dichtungen GmbH ist eine Entwicklungs- und Produktionsgesellschaft, die sich anhand des VR-Dichtsystems kundenorientiert mit Abdichtproblemen in dynamischen Systemen auseinandersetzt.

Besonders wenn hohe Geschwindigkeiten, Druckbelastungen oder starke thermische und chemische Belastungen herrschen, reichen normale Dichtungen nicht aus. Hier zeigt der VR-Radialwellendichtring (VR-RWDR) seine Stärken. Er zeichnet sich durch niedrige Anforderungen an Welle und Gehäusebohrung aus, was Kosten spart. Anwender profitieren zudem von seiner geringen Reibleistung, was die Energieeffizienz der Produkte steigert.

## Unsere Geschichte



# Von der Idee zur Lösung. Wir haben das Team dafür.

Bei VR Dichtungen kümmern wir uns darum, dass Dichtungslösungen Ihre Anforderungen erfüllen. Sie brauchen eine spezielle Dichtung? Wir achten immer darauf, dass Sie das optimale Leistungspaket erhalten. Dabei berücksichtigen wir unter anderem auch kosteneffiziente Gehäuse- und Wellenbearbeitungen.

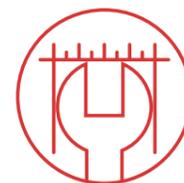


Bei uns erhalten Sie ein vielseitiges Angebot von hoher Qualität. Es reicht von Standard-Dichtungen für allgemeine Anwendungen über Kompaktdichtungen für begrenzte Platzverhältnisse bis hin zu Hochdruckdichtungen. Damit sind selbst Druckverhältnisse von 150 bar machbar. Diese Dichtungen sind eine kosteneffektive Alternative zu teuren Gleitringdichtungen. Sie sind auch besonders zuverlässig, selbst unter extremen Bedingungen. Viele unserer fortschrittlichen Dichtungslösungen sind patentiert, und wir bieten eine breite Palette von Materialien an. So stehen Ihnen für unsere VR-Dichtungen zudem mehr als zehn verschiedene Standard-Elastomere zur Verfügung. Die Stützkörper der Dichtungen fertigen wir aus verschiedenen Materialien an. Je nach Bedarf setzen wir metallische Werkstoffe, wie Stahl, Aluminium oder Bronze, oder auch Kunststoffe ein. Aus der Kombination von Bauformen,

Einbaumaßen und Materialien können wir Tausende von verschiedenen Dichtungen konfigurieren. Und individuell an Ihren Bedarf anpassen. Fehlt die geeignete Dichtung in unserem Portfolio? Dann sprechen Sie uns einfach an.

## Perfekt passende Dichtungen? Das überlassen Sie besser uns.

Wir entwickeln auch komplexe neue Dichtungen und testen diese auf unseren Prüfständen oder direkt in Ihrer Anwendung. Sagen Sie uns, was Sie brauchen. Wir finden eine Lösung. Unsere eigene Werkzeugfertigung ermöglicht es uns, schnell und flexibel auf Ihre Wünsche zu reagieren. Hier können wir auch auf kleinste Details genauestens eingehen und Dichtungen in allen technisch machbaren



Werkzeugbau

Abmessungen herstellen. Das VR-System passt sich flexibel an, egal ob für Klein-, Mittel- oder Großserien. Wir fertigen so viele Dichtungen, wie Sie benötigen - von einem Stück bis zu einer Million. Diese vertreiben wir direkt sowie über unsere technisch orientierten Handelsunternehmen und Ingenieurbüros. Unser Know-how und unsere langjährige Erfahrung garantieren, dass Ihre Maschinen mit perfekt passenden Dichtungen ausgestattet werden.



Qualität ist für uns eine Grundhaltung. „Made in Germany“ ist ein doppeltes Versprechen. Unsere Dichtungen werden nicht nur bei uns produziert, sondern auch nach Ihren individuellen Wünschen hier entwickelt.

# Einsatzbereiche unserer Radialwellendichtungen

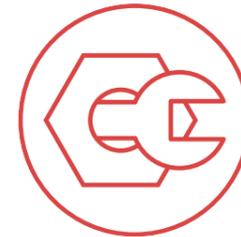
Die Radialwellendichtungen von VR-Dichtungen stehen für höchste Qualität und Zuverlässigkeit. Dank innovativer Technologien und langjähriger Erfahrung bieten wir Lösungen, die in vielen Branchen wichtig sind. Sie werden z.B. in der Lebensmittelindustrie, der Medizintechnik oder im Maschinenbau vielseitig eingesetzt. Unsere Dichtungen sorgen für beste Leistung und zeichnen sich durch ihre besonders lange Haltbarkeit aus.



Lebensmittelindustrie



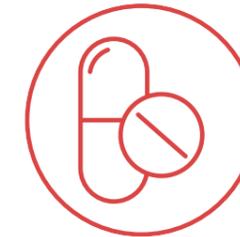
Medizintechnik



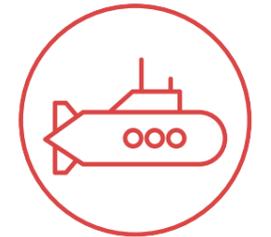
Maschinenbau



Rüstung



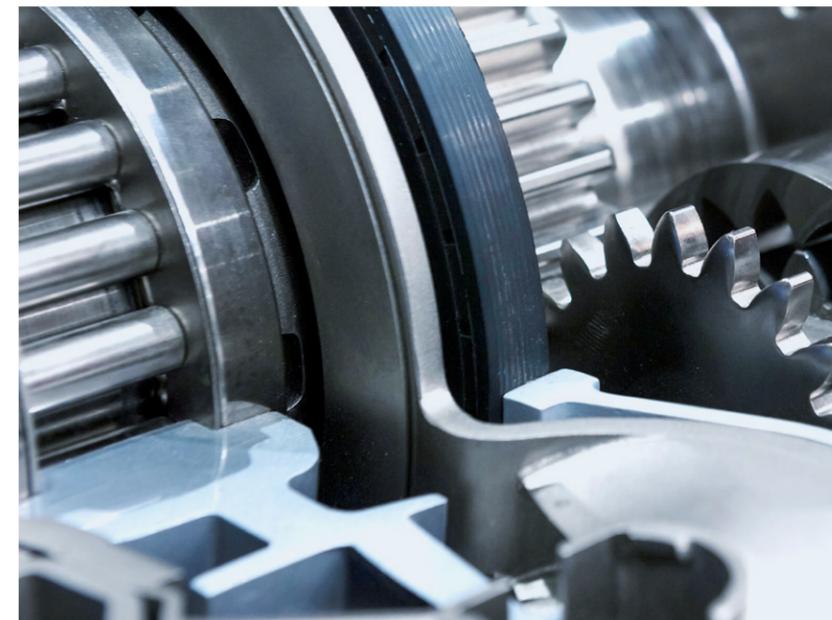
Pharma



Marine/Zivil (über und unter Wasser)

VR-Dichtungen werden in folgenden Bereichen und Applikationen zur Abdichtung von drehenden Wellen eingesetzt:

- > allgemeiner Maschinenbau (z.B. Spindeldichtungen)
- > Elektromaschinenbau (z.B. Motoren, Drehgeber)
- > Medizintechnik (z.B. Kleinstdichtungen für Pumpen und Instrumente)
- > Pumpenbau / Lüfterbau (z.B. Tauchpumpen, Kreiselpumpen, Axiallüfter)
- > 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, Querstrahlsteueranlagen)
- > Getriebebau (z.B. schnellaufende Übersetzungsgetriebe, Stirnradgetriebe)
- > allgemeiner Fahrzeugbau (z.B. Wasserpumpendichtung, Getriebebaudichtung)
- > Drehdurchführungen (z.B. pneumatische Steuerungen)
- > Pharma (z.B. Vakuumtrockner)
- > Rüstung (z.B. Sensoren)





# Technische Grundlagen

**Millimeterarbeit: die Basis für hochwertige Dichtungen.**

Jede Dichtung muss millimetergenau passen, um ihre Hauptaufgabe, das Abdichten, zuverlässig zu erfüllen. Unsere technischen Grundlagen setzen auf höchste Genauigkeit und Sorgfalt in jedem Schritt der Fertigung. Das reicht von der Qualitätskontrolle bis zur präzisen Verarbeitung der Materialien. Nur so gewährleisten wir die Qualität und Zuverlässigkeit unserer Dichtungen.



# Die VR-Dichtung

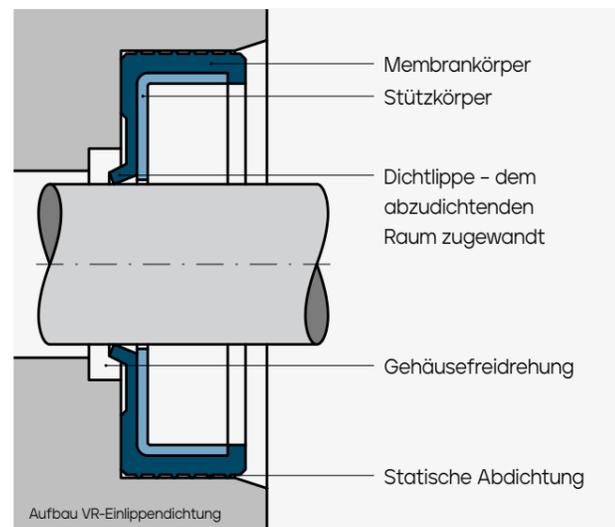
Eine Radialwellendichtung dichtet eine rotierende Welle gegen ein Gehäuse ab. Die VR-Dichtung ist dabei durch ihren speziellen Aufbau geeignet, hohe Umfangsgeschwindigkeiten und hohe Druckbelastungen aufzunehmen.

## Dichtmechanismus der VR-Dichtungen

Der Funktionsmechanismus der federlosen VR-Radialwellendichtung basiert darauf, dass gummielastische Membrankörper mit präziser Vorspannung über Stützkörper aus rostfreiem Stahl oder anderen Metallen gespannt werden. Die nachfolgende Dichtlippe, die in einem schrägen Winkel angeordnet ist, kann je nach Einbaulage und Richtung des abzudichtenden Mediums nach außen oder nach innen zeigen. Dieser Mechanismus beruht auf der radialen und tangentialen Vorspannung des Membrankörpers, was zu

einer federnden Wirkung zwischen Membrankörper und Dichtlippe führt. Dadurch werden sowohl radiale als auch tangential wirkende Kräfte der Dichtlippe bei rotierenden Achsen ausgeglichen, wodurch entstehende Schubspannungen reduziert werden. Schwingungen sowie statische und dynamische Rundlaufabweichungen werden im Bereich der Dichtlippe direkt abgefangen. Die Konstruktion des Dichtrings minimiert das teilweise Anheben der Dichtlippe bei rotierenden Achsen und den damit verbundenen Pumpeffekt.

Vergleichsmessungen haben gezeigt, dass der VR-Dichtring im Vergleich zum wurmfederunterstützten Dichtelement nur 1/3 bis 1/4 der Radialkraft bei gleicher Dichtleistung benötigt. Dies trägt positiv zur Energieeffizienz moderner Produkte bei.



## VR-Vorteile

- > Niedriger Reibungskoeffizient
- > Geringe Verlustleistung und hohe Lebensdau-erwerte
- > Geringer sogenannter Pumpeffekt durch tangential- und radiale Vorspannung der Dichtlippe
- > Sicheres Abdichten auf ungehärteten und nichtrostenden Stahlwellen\*
- > Keine zerstörenden Einlaufspuren\*
- > Weder Nachbehandlung des Wellenwerkstoffes, wie Härten, Nitrieren, Hartverchromen, noch zusätzliche Laufbuchsen erforderlich\*

\* Gilt nur bei entsprechenden Einsatzbedingungen, bitte um Rücksprache bei höheren Drücken und Umfangsgeschwindigkeiten oder bei abrasiven Medien.

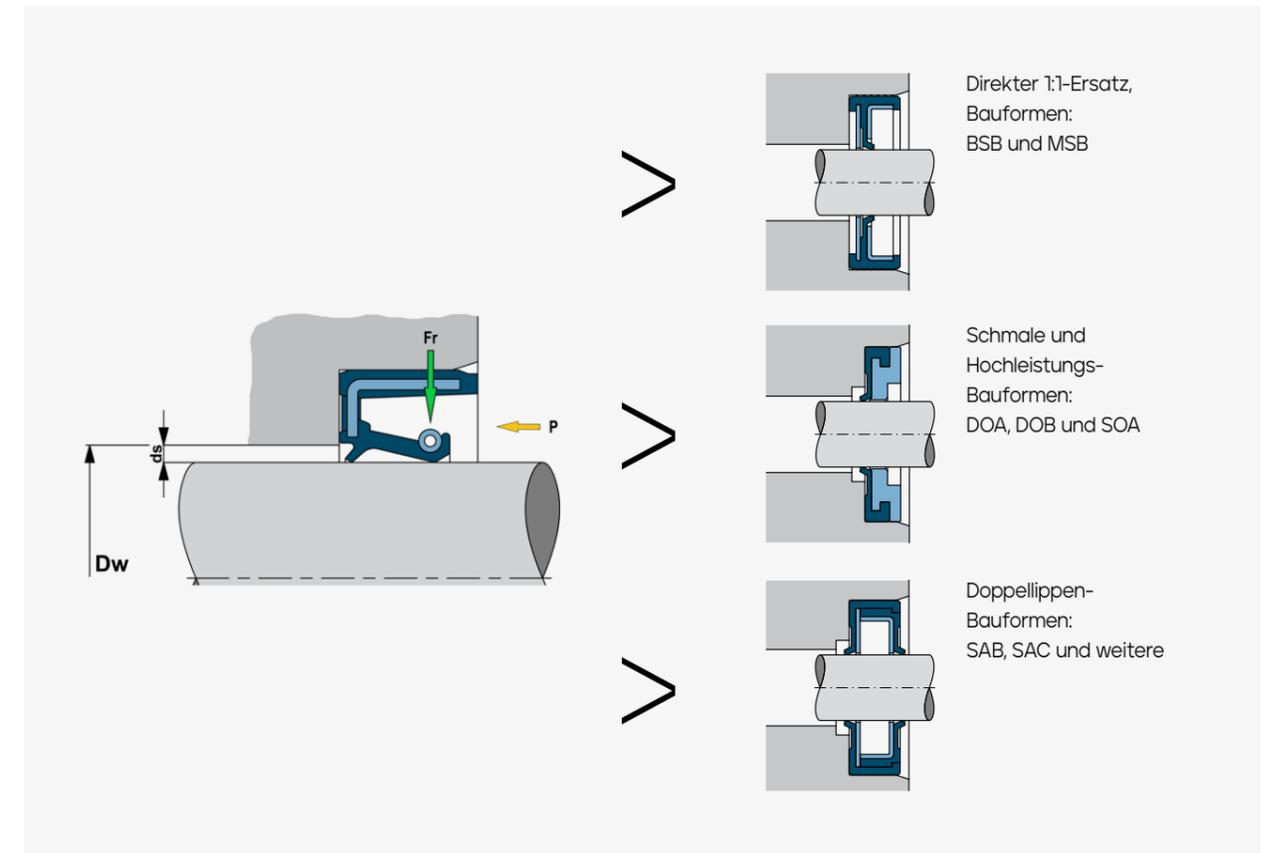
## Technische Daten der Standard-Dichtungen

Eigenschaft	Einheit	Wert
$V_{max}$	m/s	*
$P_{max}$	MPa	1,5*
$P_{min}$	MPa	0,06*
Temperaturbereich	°C	-50 °C bis 220 °C**

\*Wert abhängig von weiteren Applikationsparametern und dem eingesetzten Elastomer.  
\*\*Wert abhängig von weiteren Applikationsparametern und dem eingesetzten Elastomer.

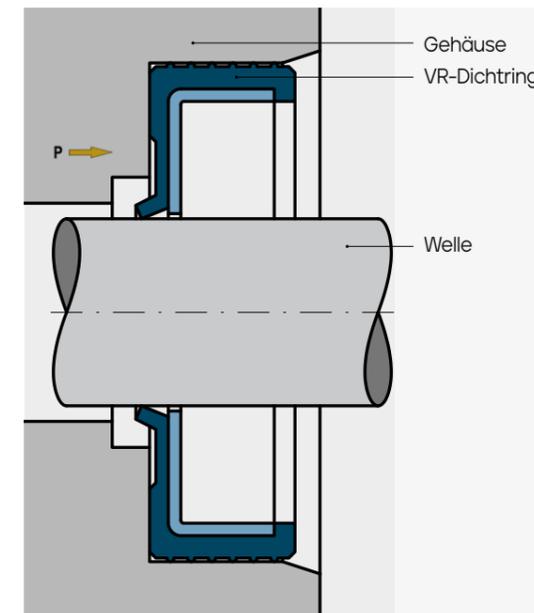
## Technische Daten der SOA Hochdruck-Dichtungen

Eigenschaft	Einheit	Wert
$V_{max}$	m/s	40*
$P_{max}$	MPa	15*
$P_{min}$	MPa	0,04*
Temperaturbereich	°C	-50 °C bis 220 °C**



## Das Dichtsystem

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



### Gehäuse

- > Oberflächen > Mittensversatz zur Welle > Toleranzen > Werkstoff

### Welle

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

### Medium

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

### Umgebung und Betriebsart

- > 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

### Statische Abdichtung

Die statische Abdichtung des Gehäuses erfolgt über den Außenmantel.

#### > Achtung

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

### Dynamische Abdichtung

Die Dichtlippe ist immer in Richtung des Mediums positioniert. 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

### Schmierung und Reibung

Die kontinuierliche Schmierung der Dichtlippe über die gesamte Lebensdauer ist entscheidend, um den Verschleiß zu minimieren. Eine effektive Schmierung reduziert die Reibung und damit den Abrieb. Selbst im Ruhezustand gelangt das Medium, das abdichtet und gleichzeitig zur Schmierung dient, aufgrund von Kapillarkräften in die Unebenheiten von Welle und Dichtlippe. Ähnlich wie bei einem Gleitlager durchläuft die Dichtung während des Betriebs verschiedene Reibungszustände, von Grenzreibung über Mischreibung bis zur vorherrschenden hydrodynamischen Reibung. Es ist wichtig, dass die Dichtung niemals trocken läuft. Daher ist es ratsam, bei der Montage der Dichtung Welle und Dichtlippe leicht zu fetten oder zu ölen. Das abzudichtende Medium dient nicht nur als Schmiermittel, sondern auch als Kühlmittel zur Ableitung der entstehenden Reibungswärme.

Schon während der Konstruktionsphase sollte sichergestellt werden, dass ausreichend Schmiermittel an der Dichtkante vorhanden ist, beispielsweise durch vorgesehene Bohrungen und Kanäle. Bei einigen Bauformen von Wälzlagern, insbesondere Kegelrollenlagern, kann während des Betriebs eine bedeutende Pumpwirkung auf das Medium auftreten, was möglicherweise zu verschiedenen Ölzuständen führt, die die Schmierung der Dichtkante unter Umständen gefährden. Um dies zu verhindern, sollten entsprechende Bohrungen und Kanäle bereits in der Konstruktion berücksichtigt werden.

Alle Parameter, die die Radialkraft beeinflussen und die Schmierverhältnisse an der Dichtlippe verändern, wirken sich auf die Reibungseigenschaften der Dichtung aus.

VR-Dichtungen bieten Radialwellendichtringe aus speziellen Elastomeren mit selbstschmierenden oder PTFE-Zusätzen an, die bestimmte „Notlaufe“-Eigenschaften aufweisen. Ihre Funktion hängt jedoch auch von den Eigenschaften des Gesamtsystems ab.

### Grenzbedingungen

Beim Zusammentreffen mehrerer Grenzbedingungen wie

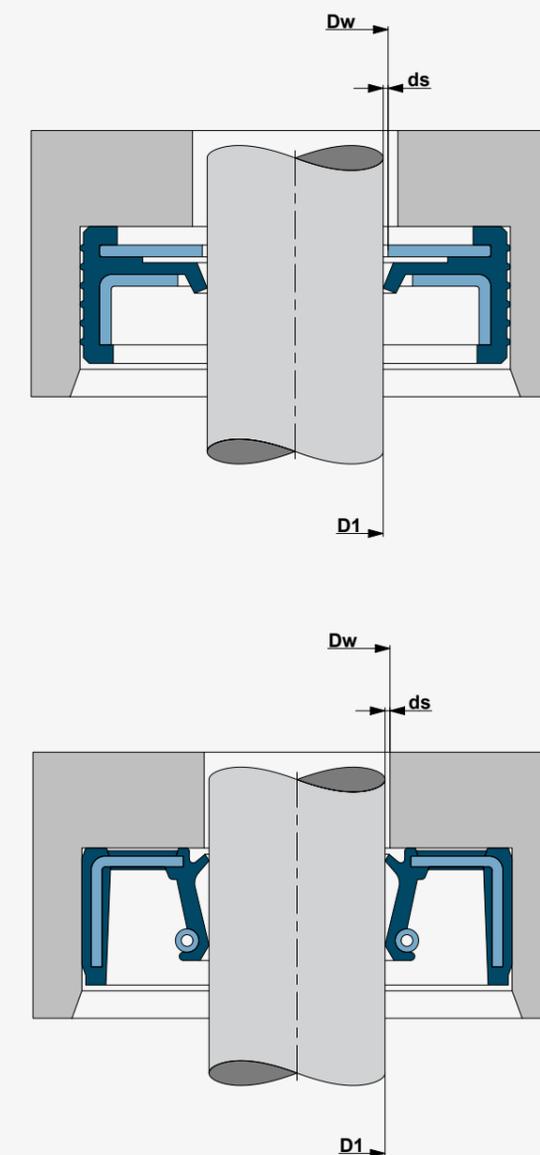
- > der maximalen zulässigen Umfangsgeschwindigkeit
- > der maximalen zulässigen Temperatur
- > der Druckbeaufschlagung
- > bei spärlicher Schmierung bzw. eingeschränkter Wärmeabfuhr

können die Anwendungsgrenzen der VR-Dichtungen erreicht und überschritten werden

### 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 bzw. zu hohen Druck
- > Verhärtung und Risse in der Dichtkante



### 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 Dw (Abstandsmaß ds).

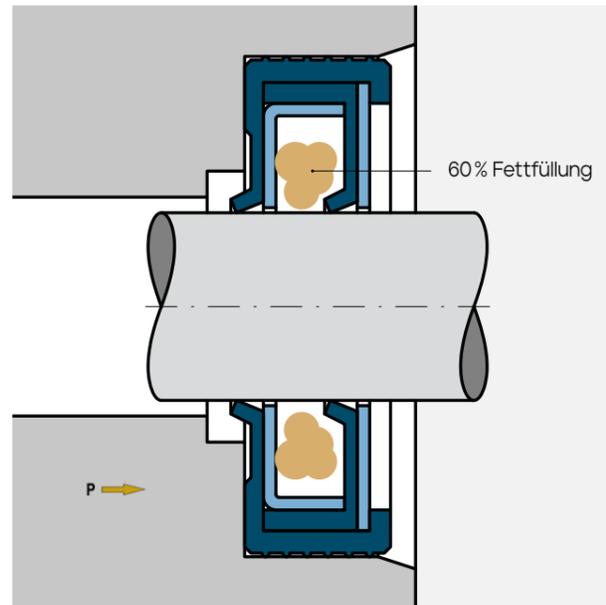
Der Wirkdurchmesser Dw wird entweder durch die Dicht-ringkonstruktion oder durch das hinter der Dichtlippe anschließende Bauteil (Gehäuse, Scheibe usw.) bestimmt.

## Schmierung

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. Bei nicht ausreichender Versorgung mit Schmiermittel oder bei schlecht schmierenden 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, damit die Abdichtung sichergestellt ist.



## Verunreinigungen im Fluid

Verunreinigungen 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.

## Fett-Übersicht VR-Dichtungen

Artikelnummer	Bezeichnung	Beschreibung
89801	LM AL 200-2; NLGI 2 – NSF	Auf VR-Dichtungen abgestimmtes Spezialfett für Lebensmittelanwendungen. Das Fett hat die NSF/H1-Zulassung.
89802	Li 200/2 EP, NLGI 2	Auf VR-Dichtungen abgestimmtes Spezialfett für NBR (-1) und HNBR (-C5).
89803	Syn HT 100-2; NLGI 2	An VR-Dichtungen abgestimmtes Spezial-Hochleistungsfett für HNBR (-C5) im Grenzbereich und FKM (-2) (-C2).

Die Fette sind in allen handelsüblichen Verpackungen und Größen erhältlich. Weitere Spezialfette können wir nach Abstimmung anbieten.



### 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.



**Alles aus einer Hand:**  
Wir liefern Ihnen auch die passenden Schmier- und Dichtungsfette zu Ihren Dichtungen.

Eine optimale Schmierung ist entscheidend für die Langlebigkeit und Effizienz unserer Dichtungen. Sie reduziert Reibung und verhindert Verschleiß, besonders bei hohen Umlaufgeschwindigkeiten. Verwenden Sie daher immer die empfohlenen Schmiermittel und -methoden, um die bestmögliche Leistung zu erzielen.



# Die VR-Elastomere

Gummi ist ein ganz besonderer Stoff. Vor allem sein hohes Rückfederungsvermögen (Elastizität) sticht hier hervor. VR-Dichtungen machen sich diese Eigenschaft durch ihre Konstruktion ganz besonders zunutze.

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, positionieren sich die Ketten daraufhin bevorzugt in Richtung der Belastung aus. Das Elastomer wird also gedehnt. Sobald die Zugspannung entfällt, beginnen die Ketten erneut 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 Zusätzen

## Einflüsse auf Elastomere

Einen entscheidenden Einfluss haben 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 verhärten oder erweichen:

- > Verhärtung durch Alterungsvorgänge infolge der eingesetzten 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 dies als Beständigkeit gegen das eingesetzte Medium bezeichnet.

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

Die Gummialterung äußert sich in folgenden Formen:

### Sichtbare Veränderungen

- > Rissbildung
- > „Klebrigwerden“ 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.:

- > Mineralölen
- > synthetischen Flüssigkeiten
- > pflanzlichen und tierischen Ölen
- > Druckflüssigkeiten
- > Bremsflüssigkeiten
- > Treibstoffen
- > organischen Lösungsmitteln
- > Wasser und wässrigen Lösungen
- > organischen und anorganischen Säuren
- > organischen und anorganischen Basen
- > Kältemitteln
- > Gasen und Dämpfen

Kontaktmedien können in den Gummi eindringen und haben eine:

- > physikalische Einwirkung
- > chemische Einwirkung

## Zusammenfassung

Für die Auswahl der Dichtung sind folgende Parameter wichtig:

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

Bisher ist die Lebensdauer des oft funktionskritischen Bauteils „Dichtung“ nicht berechenbar (Ergebnis einer 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 einer Dichtstelle.

# Elastomerübersicht

Wir liefern eine breite Palette an Elastomeren. Finden Sie hier nicht das richtige Elastomer, dann sprechen Sie uns doch gerne an.

Werkstoff	Härte (Shore [± 5])	Farbe	Zugfestigkeit (MPa)	Bruchdehnung (%)	DVR (%)	Dichte	Tiefsttemperatur (°C)	Höchsttemperatur (°C)	Notlaufeigenschaften	Lebensmittel	Medizintechnik	PFAS-frei	Metall-detektierbar	Einsatzbereiche	Ausschlüsse	Handelsnamen	VR-Standard
1 (NBR)	74	Schwarz	22,7	401	14	1,28	-20	100				x		Beständig gegen Hydrauliköle, Wasserglykole und Öl-in-Wasser-Emulsionen, Mineralöle und Mineralölprodukte, tierische und pflanzliche Öle, Benzin, Heizöl, Wasser bis ca. 70 °C, Luft bis 90 °C, Butan, Propan, Methan, Ethan		Perbunan® Hycar® Krynac® Elaprim® JSR-N® Chemigum®	x
2 (FKM)	65	Türkis	11,7	358	20	2,12	-12	220						FKM zeichnet sich durch hervorragende Beständigkeit gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus.		Viton® Tecnoflon® Fluorel® Dai-el®	x
3 (EPDM)	73	Blau	8	160	8	1,06	-40	150		x		x		Sehr gute Alterungsbeständigkeit auch bei UV-Belastung und Ozonbelastung (Außeneinsatz). Beständig gegen verdünnte Säuren und z.B. Bremsflüssigkeiten auf nicht mineralöhlhaltiger Basis.	Nicht beständig gegen Mineralölprodukte!	Vistalon® Buna AP® Dutral® APTK®	x
5 (HNBR)	70	Braun	22,8	405	18	1,21	-40	150		x		x		Beständig gegen Hydrauliköle, Wasserglykole und Öl-in-Wasser-Emulsionen, Mineralöle und Mineralölprodukte, PAO-Öle, tierische und pflanzliche Öle, Benzin, Heizöl, Wasser bis ca. 70 °C, Luft bis 90 °C, Butan, Propan, Methan, Ethan		Therban® Zetpol®	x
6 (VMQ)	73	Rotbraun	7,6	280	21	1,22	-50	200				x		Für hohe Temperaturen, Heißluft bis +210 °C		Silopren® Silastic® SE® Blensil® Silicone®	x
7 (FKM)	71	Grau	13,5	370	24	2,07	-17	220	x					FKM zeichnet sich durch hervorragende Beständigkeit gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus. Zusätzlich erweiterte chemische Beständigkeit gegen Heißwasser und Säuren.		Viton® Tecnoflon® Fluorel® Dai-el®	x
8 (FKM)	73	Weiß	11,2	296	15	2,17	-17	220	x	x	x			FKM zeichnet sich durch hervorragende Beständigkeit gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus.		Viton® Tecnoflon® Fluorel® Dai-el®	
9 (FKM)	73	Grau	18,4	325	14	2,2	-17	220	x	x			x	FKM zeichnet sich durch hervorragende Beständigkeiten gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus. Zusätzlich erweiterte chemische Beständigkeit gegen Heißwasser und Säuren.		Viton® Tecnoflon® Fluorel® Dai-el®	
19 (FKM)	72	Fast weiß	21,2	314	11	2,17	-17	220	x	x	x			FKM zeichnet sich durch hervorragende Beständigkeiten gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus. Zusätzlich erweiterte chemische Beständigkeit gegen Heißwasser und Säuren.		Viton® Tecnoflon® Fluorel® Dai-el®	x
29 (FKM)	73	Blau	18,4	325	14	2,2	-17	220	x					FKM zeichnet sich durch hervorragende Beständigkeiten gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus. Zusätzlich erweiterte chemische Beständigkeit gegen Heißwasser und Säuren.		Viton® Tecnoflon® Fluorel® Dai-el®	x
C5 (HNBR)	75	Anthrazit	24	280	12	1,19	-25	150	x			x		Beständig gegen Hydrauliköle, Wasserglykole und Öl in Wasser-Emulsionen, Mineralöle und Mineralölprodukte, PAO Öle, tierische und pflanzliche Öle, Benzin, Heizöl, Wasser bis ca. 70 °C, Luft bis 90 °C, Butan, Propan, Methan, Ethan		Therban® Zetpol®	x
C2 (FKM)	78	Anthrazit	16,1	311	13	1,92	-17	220	x					FKM zeichnet sich durch hervorragende Beständigkeiten gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus. Zusätzliche erweiterte chemische Beständigkeit gegen Heißwasser und Säuren.		Viton® Tecnoflon® Fluorel® Dai-el®	x
CP5 (HNBR)	80	Schwarz	17,5	148	13,9	1,29	-25	150	x			x		Beständig gegen Hydrauliköle, Wasserglykole und Öl-in-Wasser-Emulsionen, Mineralöle und Mineralölprodukte, PAO-Öle, tierische und pflanzliche Öle, Benzin, Heizöl, Wasser bis ca. 70 °C, Luft bis 90 °C, Butan, Propan, Methan, Ethan		Therban® Zetpol®	
M5 (HNBR)	93	Schwarz	23	210	28	1,29	-40	150	x			x		Beständig gegen Hydrauliköle, Wasserglykole und Öl-in-Wasser-Emulsionen, Mineralöle und Mineralölprodukte, PAO-Öle, tierische und pflanzliche Öle, Benzin, Heizöl, Wasser bis ca. 70 °C, Luft bis 90 °C, Butan, Propan, Methan, Ethan		Therban® Zetpol®	
71 (FFKM)	75	Schwarz	17,6	160	9,2	1,92	-20	260						FFKM zeichnen sich durch hervorragende chemische und thermische Stabilität bei gleichbleibender Elastizität aus und sind äußerst ausgasungsarm. Diese günstigen, in einem Produkt vereinten Materialeigenschaften werden von keinem anderen am Markt befindlichen Synthetikgummi erreicht. Aufgrund der technisch sehr aufwendigen Herstellungsverfahren ist Perfluorkautschuk jedoch verhältnismäßig teuer und daher auch kein Massenkunststoff.		Kalrez® Perlast®	

# Konstruktionsrichtlinien

## Wellen/Gegenlauffläche

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

Allgemeine Anforderungen nach DIN 3760 und 3761:

- > Rz = 1–5 µm
- > Ra = 0,1–0,8 µm
- > Drallfreiheit
- > Durchmesser toleranz HT1
- > 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 sollte daher 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.

## Härte

Auch die Oberflächenhärte der Welle hat einen großen Einfluss auf die Lebensdauer des gesamten Dichtungssystems.

- > 25–30 HRC für einfache Anwendungen
- > Mind. 40 HRC für normale Anwendungen
- > Mind. 55 HRC bei externem Schmutzeintritt oder bei verunreinigten Medien

## Gehäusebohrung

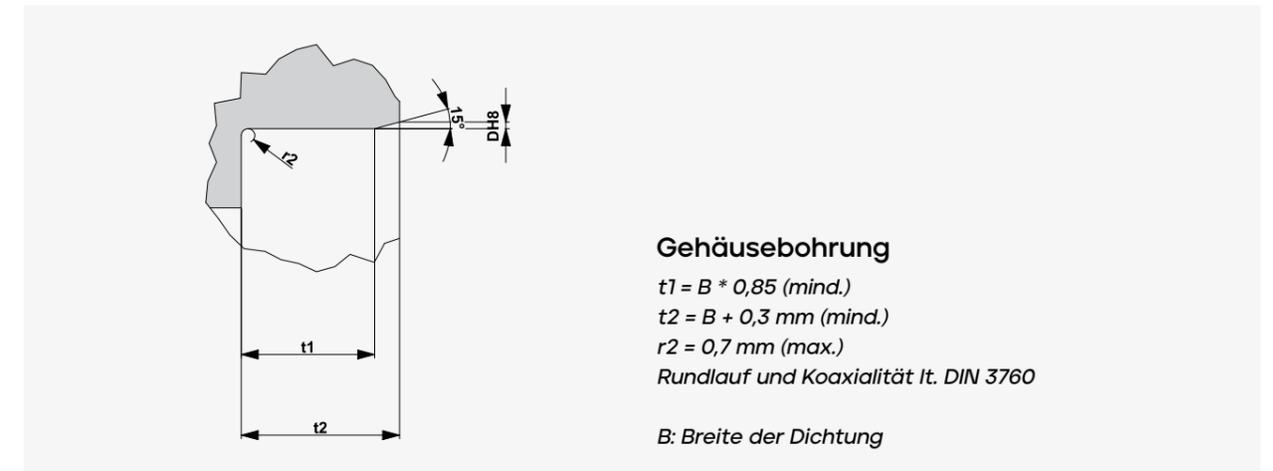
Für VR-Dichtungen sollten folgende Maße eingehalten werden.

Für die Oberflächenrauheit gilt:

- >  $R_t \leq 16 \mu\text{m}$  ( $R_a \leq 3 \mu\text{m}$ )
- >  $4,0 \mu\text{m} \leq R_z \leq 8,0 \mu\text{m}$
- > Bohrdurchmesser: ISO-Toleranz H8

Und die notwendige Oberflächengüte kann durch eine Schlichtbearbeitung erreicht werden.

Die Gehäusebohrung soll immer eine Fase von mind. 15° erhalten, damit der Dichttring in der Gehäusebohrung vorgeführt ist und es nicht zum Abscheren der Membran kommt.



## Gehäusebohrung

$t1 = B * 0,85$  (mind.)  
 $t2 = B + 0,3 \text{ mm}$  (mind.)  
 $r2 = 0,7 \text{ mm}$  (max.)  
 Rundlauf und Koaxialität lt. DIN 3760

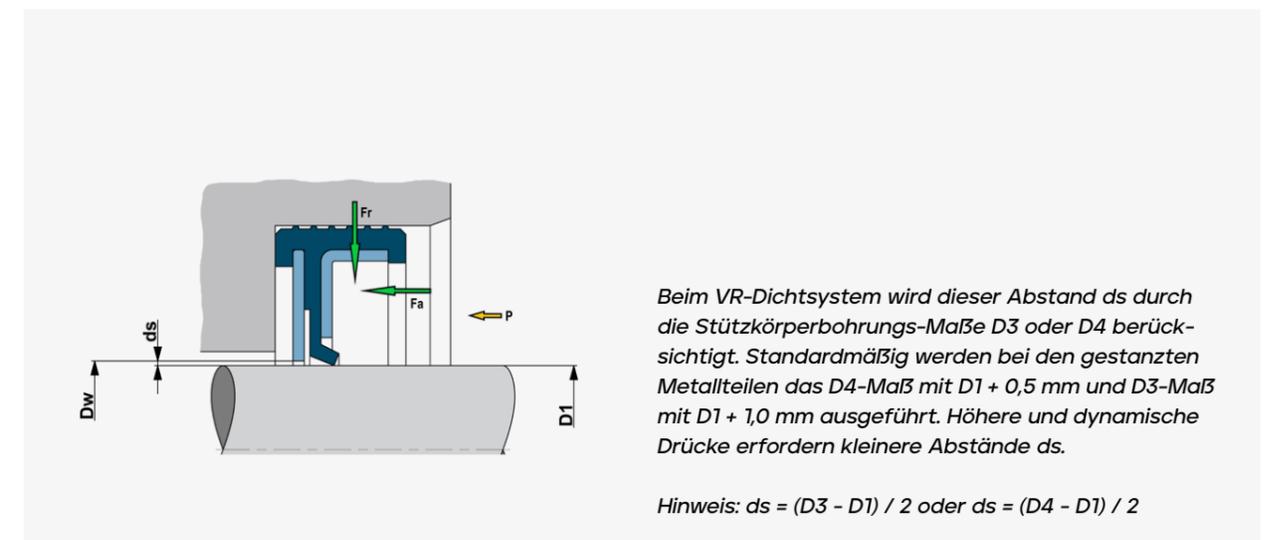
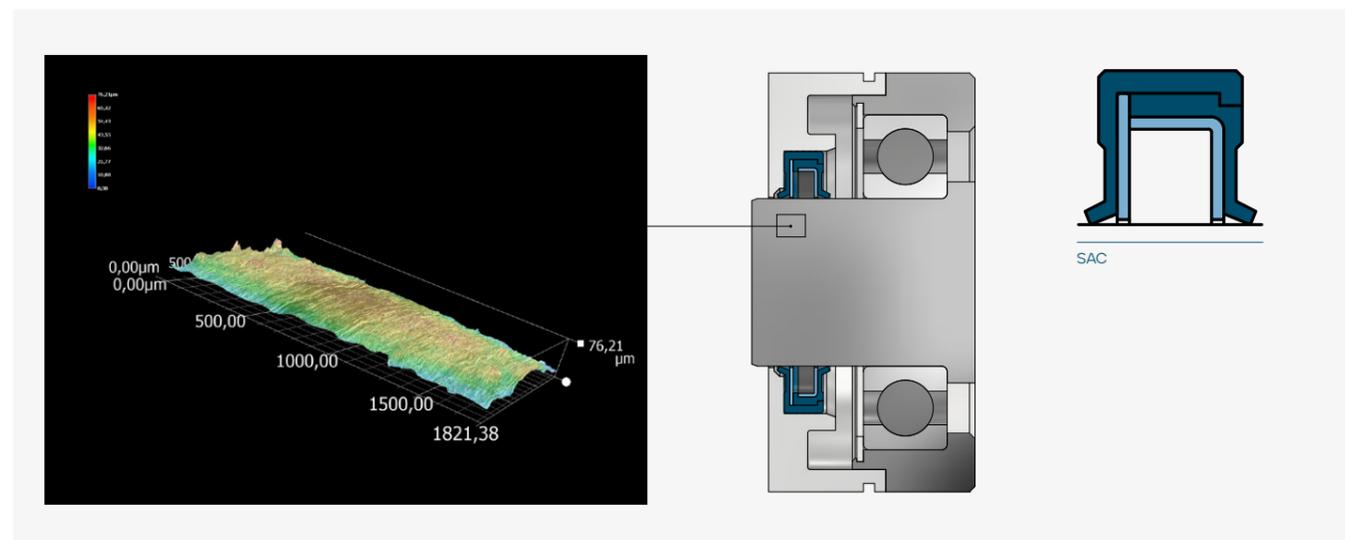
B: Breite der Dichtung

## Dichtspaltermittlung

Bei drehenden Wellen wird die Dichtlippe eines druckbeaufschlagten Radialwellenrings tordiert und es kommt zu hohen Schubspannungen in den Elastomeren. Diese Schubspannungen sind eine Funktion des Druckes, der Umfangsgeschwindigkeit, des Reibwertes und des Ringspaltes (Abstand  $d_s$  – siehe Abbildung). Bei einem zu großen Abstand  $d_s$  kann es im Betriebszustand zu Materialverbrennungen und zum Abscheren der Dichtlippen kommen. Der Abstand  $d_s$  ist somit ein entschei-

dender und beeinflussbarer Faktor dafür, ob eine Dichtung unter dem vorgegebenen Druck und der vorgegebenen Umfangsgeschwindigkeit hält oder zerstört wird.

VR-RWDR werden mit unterschiedlichen Maßen (D3 oder D4) der Stützkörper angeboten. Zweck ist die Berücksichtigung verschiedener Druckbereiche (siehe Kapitel „Spaltextrusion“ auf S. 17).

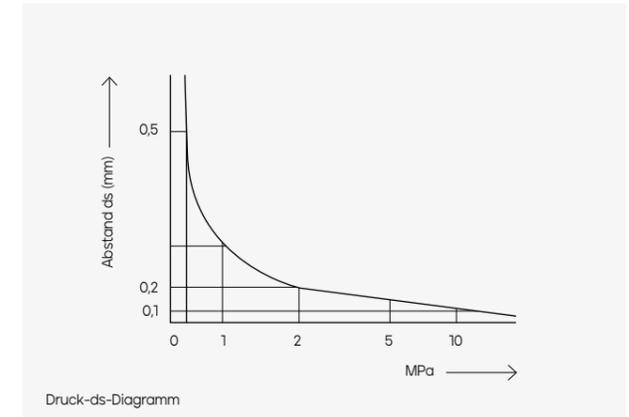
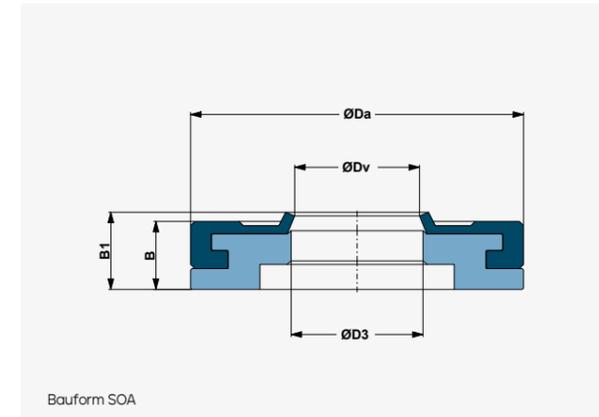
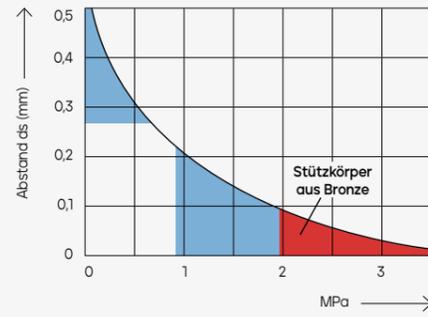


Beim VR-Dichtsystem wird dieser Abstand  $d_s$  durch die Stützkörperbohrungs-Maße D3 oder D4 berücksichtigt. Standardmäßig werden bei den gestanzten Metallteilen das D4-Maß mit  $D1 + 0,5 \text{ mm}$  und D3-Maß mit  $D1 + 1,0 \text{ mm}$  ausgeführt. Höhere und dynamische Drücke erfordern kleinere Abstände  $d_s$ .

Hinweis:  $d_s = (D3 - D1) / 2$  oder  $d_s = (D4 - D1) / 2$

### Druckdiagramm

Bereich I: Stützkörper mit D3-Maß  
 Bereich II: Stützkörper mit D4-Maß  
 Bereich III: Stützkörper mit an Ihre Applikation angepasstem ds-Maß



#### Bemerkung:

- > Stützkörper werden in Stahl, 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.

Die SOA-Stützkörperausführung lässt es zu, dass sehr kleine ds-Abstände erreicht werden können. Diese wiederum sind ein Maß für die maximale Druckbelastung der Dichtung.

Stützkörpermaterial-Drehteile sind verfügbar in:

- > Rotguss (RG7)
- > Aluminium
- > rostfreiem Edelstahl (1.4301)
- > Stahl (1.0319)
- > Kunststoffen (z.B. PPS, PEEK, HDPE, PA6)



#### Hinweis

Das Stützkörperbohrungs-Maß D3 sollte in Bestellungen angegeben werden, ansonsten erfolgt die Fertigung mit Standardmaß:

$$D3 = \text{Wellen-}\varnothing + 0,10 + 0,05 - 0,00$$

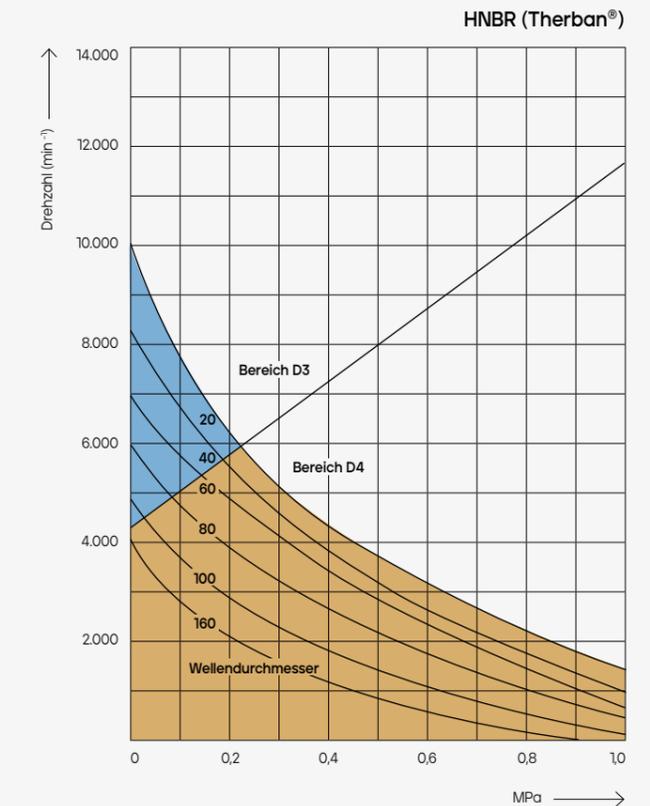
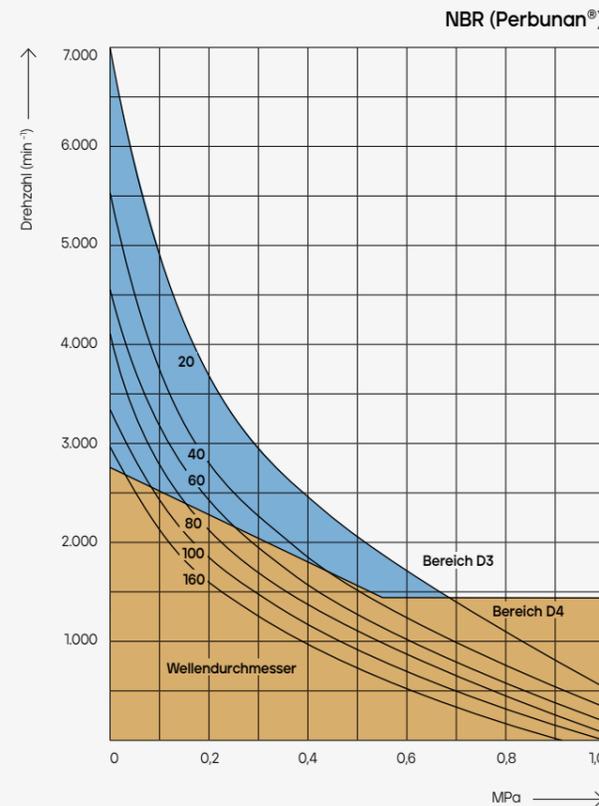
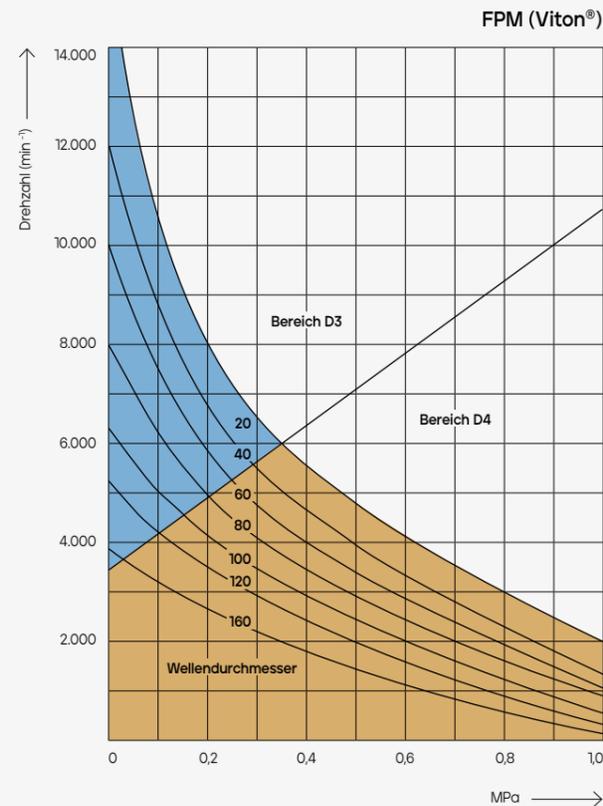
z.B. Wellen- $\varnothing 30 \rightarrow D3 = 30,10 + 0,05 - 0,00$

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte unsere Technik.

### p-v-Diagramm

#### Zulässiges Drehzahl-Druck-Verhältnis

- > Ermittelte Werte
- > Geschmierte Dichtlippe ohne Zusatzkühlung
- > Druckangaben bei quasistatischem Zustand. Für stoßartige Druckbelastungen sind die Druckwerte zu verringern.



A 3D cutaway illustration of a VR-Low Friction Seal. The seal is shown in cross-section, revealing its internal structure. It consists of a blue outer ring and a yellow inner ring. The seal is mounted on a yellow shaft. The seal is shown in a curved position, demonstrating its flexibility. A red circular callout is positioned to the left of the seal, containing the text 'NEU VR-Low Friction Seal'.

**NEU**

VR-Low  
Friction Seal

## VR-Low Friction Seal

**Maximale Leistung. Minimale Reibung.**

Unsere neueste Dichtungslösung setzt Maßstäbe in der Dichtungstechnologie. Sie vereint die besten Eigenschaften von Elastomeren und PTFE. Das Ergebnis? Ein druckbelastbarer und energieeffizienter Radialwellendichtring. Die Flexibilität des hochwertigen Elastomers sorgt für optimale Anpassung, während die PTFE-Membran die Reibung deutlich reduziert. Das bedeutet maximale Effizienz und Langlebigkeit für Ihre Anwendungen.



# VR-Low Friction Seal

Gefördert durch:

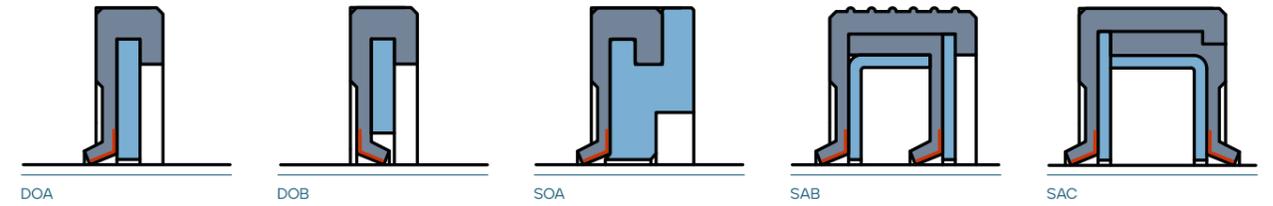


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

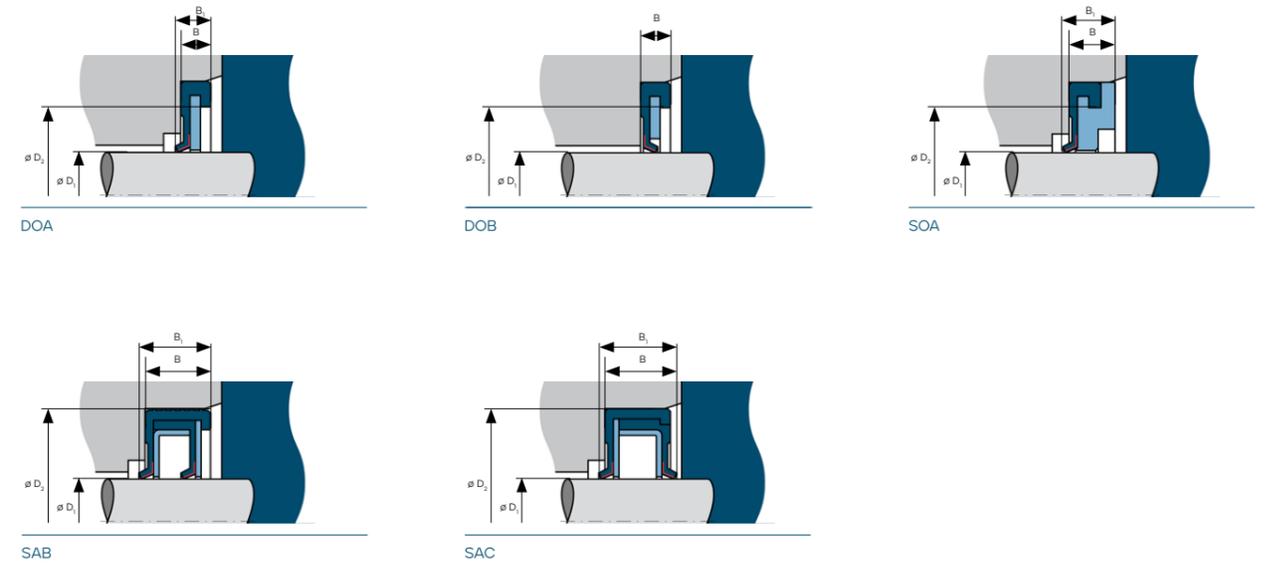


Die neue, optimierte VR-Dichtlippe 2K (patentiert) kombiniert die positiven Eigenschaften von Elastomeren und PTFE. Die Flexibilität der Dichtung wird durch das verwendete Elastomer gewährleistet, während die stark verbesserten Reibungseigenschaften durch eine fest verbundene PTFE-Membran erreicht werden.

## Bauformen



## Verfügbare Größen



### VR-Vorteile

- > Reibungsminimierung ca. 50 - 70 % (abhängig vom Reibungszustand) gegenüber Standard-VR-Dichtungen
- > Geringe Wärmeentwicklung und damit z.B. auch für empfindliche Lebensmittel in schnell rotierenden Röhren (Hohlwellen) geeignet
- > Stark verbesserte Trockenlauf-Eigenschaften
- > Leckage-Minimierung
- > Steifere Dichtlippe zur einfacheren Montage
- > Erhöhte Umfangsgeschwindigkeit zulässig
- > Sicherer Einsatz bei schwierigen Schmierungs-Bedingungen
- > Kann Geräusche an Dichtstellen, z.B. bei der Verwendung von EPDM, minimieren
- > Nachhaltig, da minimierter Einsatz von PFAS-Materialien

### Anwendungen

- > Kompressoren
- > Drehdurchführungen:
  - für Druckluft
  - für Vakuum
- > Nahrungsmittelmaschinen
- > Medizintechnik
- > Vielleicht auch Ihre Anwendung, sprechen Sie uns an!

### Verfügbare Bauformen

- > DOA
- > DOB
- > SOA
- > SAB
- > SAC
- > Sonderdichtungen

# VR-Low Friction Seal

Wellen-Dia D1	Gehäuse-Dia D2	Breite h	Breite schmal	Breite SOA	B1	B2	B3
6	16	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
6	22	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
7	22	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
8	22	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
8	24	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
9	22	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
10	22	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
10	25	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
10	26	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
12	22	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
12	25	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
12	30	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
14	24	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
14	30	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
15	26	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
15	30	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
15	35	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
16	30	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
16	35	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
18	30	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
18	35	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
20	30	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
20	35	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
20	40	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
22	35	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
22	40	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
22	47	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
25	35	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
25	40	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
25	47	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
25	52	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
28	40	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
28	47	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
28	52	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
30	40	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
30	42	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm

Wellen-Dia D1	Gehäuse-Dia D2	Breite h	Breite schmal	Breite SOA	B1	B2	B3
30	47	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
30	52	7	3,5	5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
32	45	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
32	47	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
32	52	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
35	47	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
35	50	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
35	52	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
35	55	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
38	55	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
38	62	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
40	52	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
40	55	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
40	62	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
42	55	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
42	62	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
45	60	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
45	62	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
45	65	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
48	62	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
50	65	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
50	68	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
50	72	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
55	70	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
55	72	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
55	80	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
60	75	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
60	80	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
60	85	8	4	5,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
65	85	10	5	6,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
65	90	10	5	6,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
70	90	10	5	6,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
70	95	10	5	6,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
75	95	10	5	6,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
75	100	10	5	6,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm
80	100	10	5	6,5	B + 1,5 mm	B + 2 mm	B + 3 mm



# VR-Sonderdichtungen

## Wie für Sie gemacht.

Brauchen Sie eine Dichtung, die genau auf Ihre speziellen Abmessungen oder eine besondere Anwendung zugeschnitten ist? Bei uns sind Sie richtig! Wir entwickeln und produzieren Sonderdichtungen nach Ihren individuellen Wünschen. Egal, wie anspruchsvoll Ihr Projekt ist, wir finden die passende Lösung, die exakt auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist.



# Ihr Partner für individuelle Sonderanfertigungen

Bei uns stehen Ihre Bedürfnisse im Mittelpunkt. Wir fertigen Sonderdichtungen, die exakt auf Ihre speziellen Anforderungen zugeschnitten sind. Egal, welche Herausforderungen Ihre Anwendung mit sich bringt – wir liefern die perfekte Lösung.

Unsere Sonderdichtungen sind das Ergebnis jahrzehntelanger Erfahrung und fortschrittlicher Technik. Wir verstehen, dass jede Anwendung einzigartig ist und spezielle Anforderungen an Dichtungen stellt. Deshalb legen wir großen Wert darauf, Ihre Bedürfnisse genau zu verstehen und maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln.

## Individuelle Beratung und Entwicklung

Zu Beginn eines jeden Projekts analysieren wir gemeinsam mit Ihnen die spezifischen Anforderungen. Welches Gewerk bedienen Sie? Welche Einflüsse wirken auf die Maschine? Welche Mengen benötigen Sie? Diese und weitere Fragen klären wir, um das perfekte Produkt zu entwickeln.

## Hochwertige Produktion

In unserem Werk in Übach-Palenberg produzieren wir die Dichtungen mit größter Sorgfalt. Jede Dichtung wird gründlich geprüft, bevor sie unser Haus verlässt. So stellen wir sicher, dass Sie ein Produkt erhalten, das höchsten Qualitätsansprüchen genügt.

## Langlebigkeit und Flexibilität

Unsere Dichtungen sind für extreme Anforderungen konzipiert und bieten eine lange Lebensdauer. Sollte dennoch ein Austausch notwendig sein, liefern wir schnell und flexibel den passenden Ersatz.

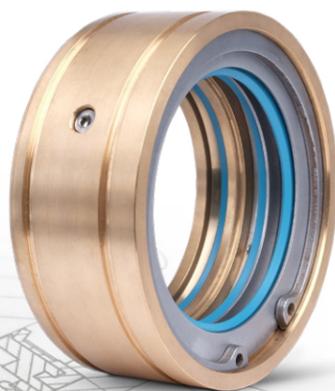
Unsere Kunden schätzen die hohe Qualität und Zuverlässigkeit unserer Produkte sowie unsere Fähigkeit, schnell auf individuelle Anforderungen zu reagieren. Vertrauen auch Sie auf unsere Expertise und lassen Sie uns gemeinsam die optimale Dichtungslösung für Ihre Anwendung entwickeln.

## Nehmen Sie Kontakt mit uns auf!

Haben Sie spezielle Anforderungen oder Fragen zu unseren Sonderdichtungen? Wir stehen Ihnen gerne zur Verfügung. Gemeinsam finden wir die beste Lösung für Ihr Projekt. Kontaktieren Sie uns einfach.

Patrick Keulers  
Geschäftsführer

Fon +49 2451 48208-0  
info@vr-dichtungen.com  
vr-dichtungen.com





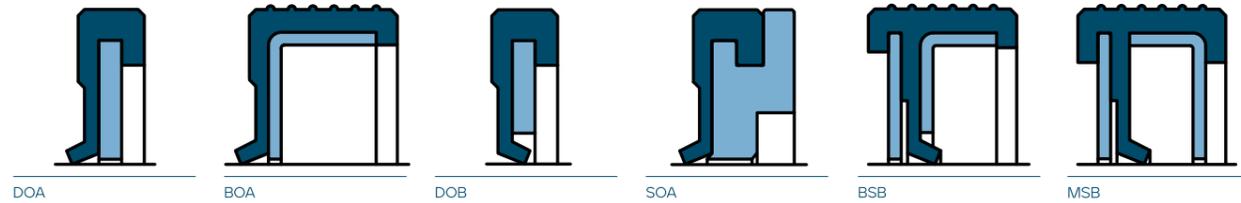
# Ein- und Zweilippendichtungen

**Qualität, die überzeugt.**

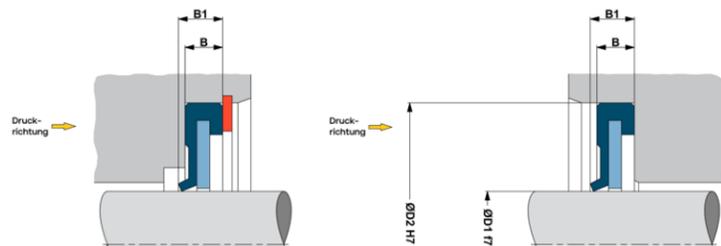
Bei VR-Dichtungen legen wir großen Wert darauf, dass jede Dichtung perfekt sitzt und ihre Aufgabe zuverlässig erfüllt. Unsere Ein- und Zweilippendichtungen sind so konzipiert, dass sie den härtesten Anforderungen in verschiedensten Branchen standhalten. Entdecken Sie die Vorteile unserer Dichtungslösungen und vertrauen Sie auf die Qualität und Innovationskraft von VR-Dichtungen.



# Einlippendichtungen



## DOA

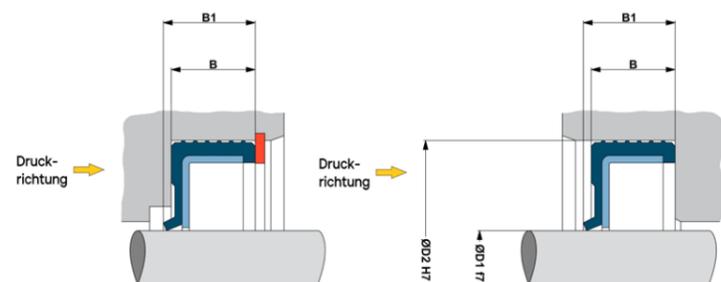


**Anwendung:**  
Zum Abdichten von Wellen, wenn wenig Platz vorhanden ist. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen entsprechend DIN 3760 in halber DIN-Breite.

$p_{max}: 1,5 \text{ MPa}$   
 $v_{max}: 40 \text{ m/s}$



## BOA

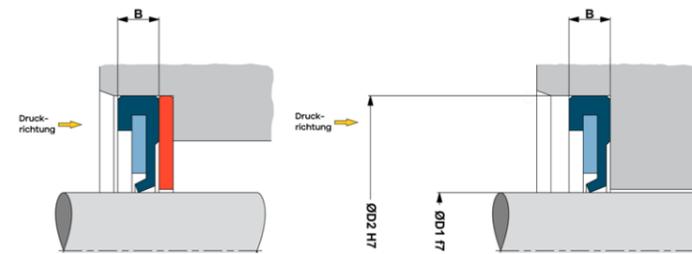


**Anwendung:**  
Zum Abdichten von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen entsprechend DIN 3760.

$p_{max}: 1,5 \text{ MPa}$   
 $v_{max}: 40 \text{ m/s}$



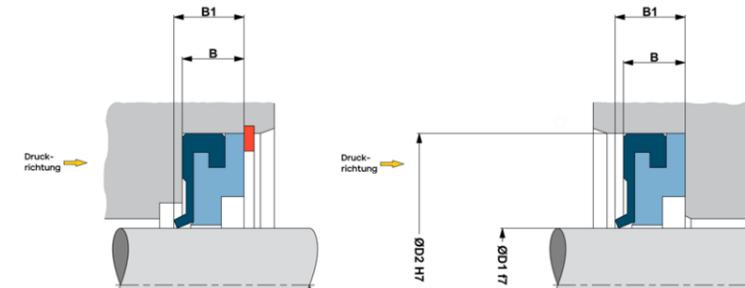
## DOB



**Anwendung:**  
Zum Abdichten von Wellen, wenn wenig Platz vorhanden ist. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen entsprechend DIN 3760 in halber DIN-Breite.

$p_{max}: 1,5 \text{ MPa}$   
 $v_{max}: 40 \text{ m/s}$

## SOA

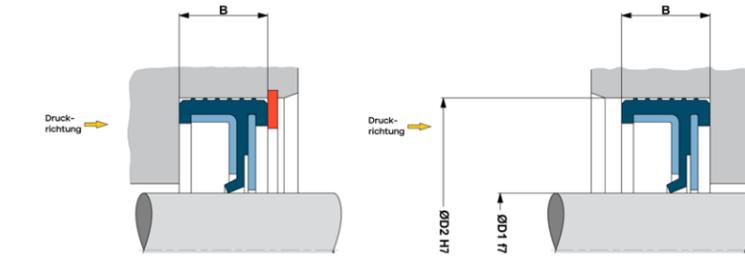


**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen bei höherem Druck, z.B. als Alternative zu Gleitringdichtungen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

$p_{max}: 15,0 \text{ MPa}$   
 $v_{max}: 40 \text{ m/s}$



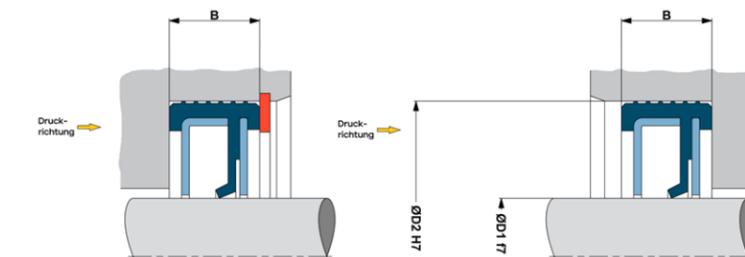
## BSB



**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen mit abweichender Laufspur zu Standard-Dichtungen (Simmerringe). Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

$p_{max}: 1,0 \text{ MPa}$   
 $v_{max}: 40 \text{ m/s}$

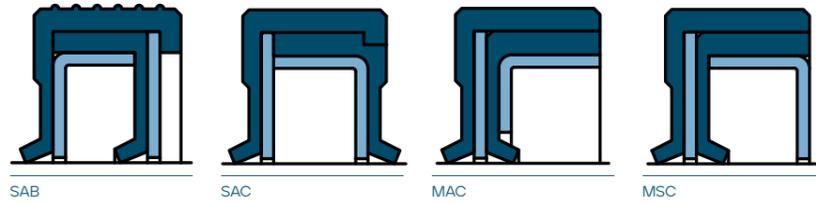
## MSB



**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen bei schwelenden Drücken. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

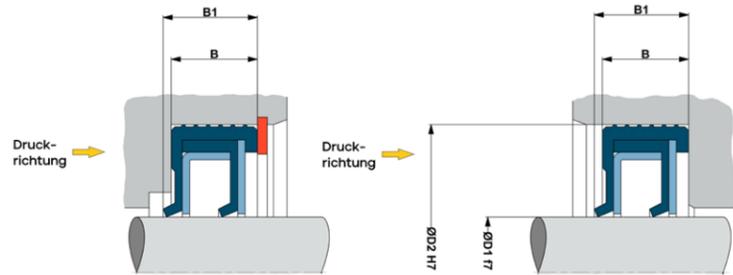
$p_{max}: 1,0 \text{ MPa}$   
 $v_{max}: 40 \text{ m/s}$

# Zweilippendichtungen



VR-Zweilippendichtungen eignen sich für eine Vielzahl von Anwendungen. Diese auf Effizienz und Zuverlässigkeit ausgelegten Dichtungen sorgen für optimale Leistung. VR-Doppellippendichtungen können in dem freien Raum zwischen den beiden Lippen geschmiert werden. Die SAB hat zwei Lippen in einer Richtung, um die Lebensdauer der Dichtung zu erhöhen. SAC, MSC und MAC wurden entwickelt, um zwei Flüssigkeiten zu trennen oder Vakuum und Druck in einer Dichtung abzudichten.

## SAB

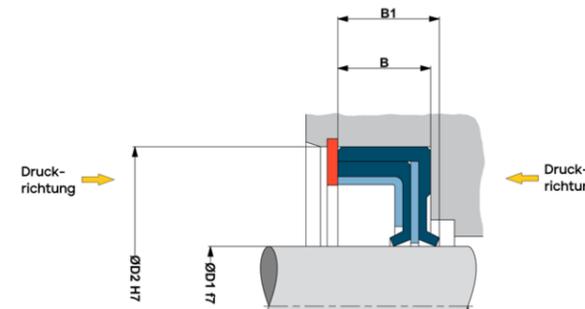


**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

$p_{max}$ : 1,5 MPa  
 $v_{max}$ : 40 m/s



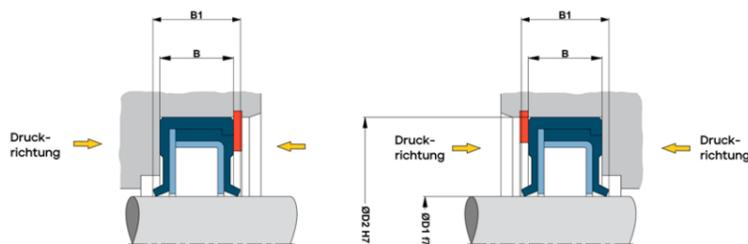
## MAC



**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

$p_{max}$ : 1,5 MPa  
 $v_{max}$ : 40 m/s

## SAC

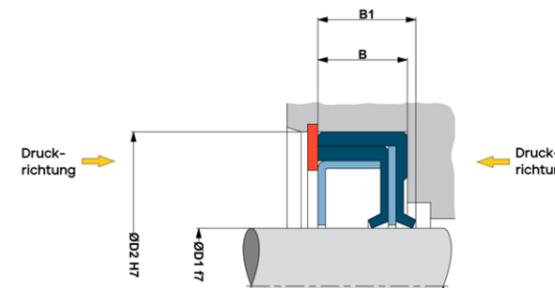


**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760. Wird gerne zur Trennung von Medien oder Druckbereichen verwendet.

$p_{max}$ : 1,5 MPa (Kappenseite)  
1,0 MPa (Scheibenseite)  
 $v_{max}$ : 40 m/s



## MSC



**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

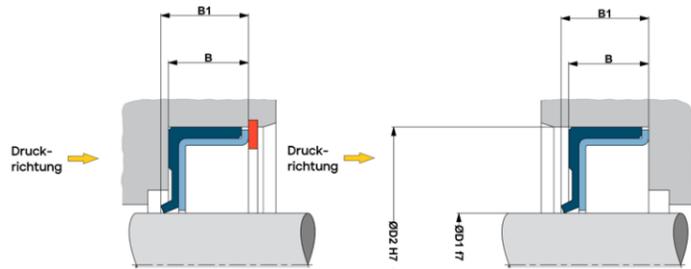
$p_{max}$ : 1,5 MPa  
 $v_{max}$ : 40 m/s

# Bestandsdichtungen

Diese Dichtungen werden weiterhin produziert.  
Wählen Sie gerne für Neuprojekte die oberen Dichtungen aus.



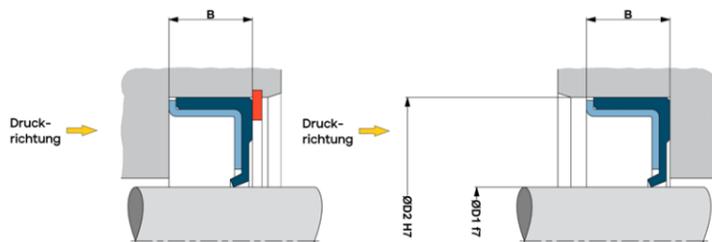
## OOA



**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

$p_{max}$ : 1,5 MPa  
 $v_{max}$ : 40 m/s

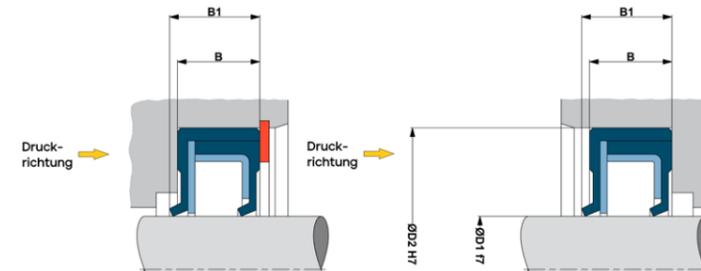
## OOB



**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

$p_{max}$ : 1,5 MPa  
 $v_{max}$ : 40 m/s

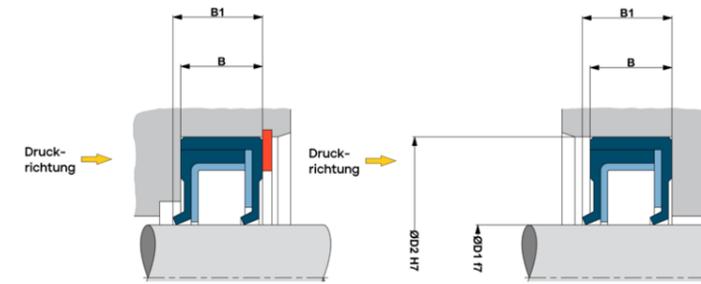
## OAB



**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

$p_{max}$ : 1,5 MPa  
 $v_{max}$ : 40 m/s

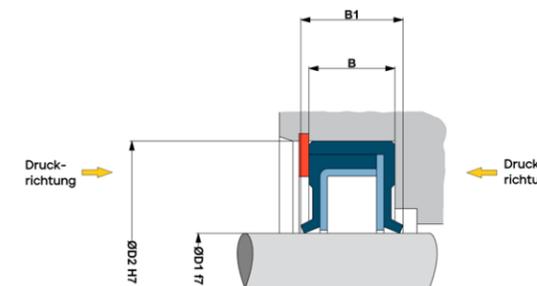
## OBC



**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

$p_{max}$ : 1,5 MPa  
 $v_{max}$ : 40 m/s

## OAC



**Anwendung:**  
Abdichtung von Wellen. Radialwellendichtring (RWDR) in Abmessungen nach DIN 3760.

$p_{max}$ : 1,5 MPa (Kappenseite)  
1,0 MPa (Scheibenseite)  
 $v_{max}$ : 40 m/s

# Vorzugsmaße

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
	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			
	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													

# Übersicht über die Maße

Hier sehen Sie eine klare und detaillierte Übersicht über alle verfügbaren Maße für unsere VR-Einlippendichtungen. Mit den ausführlichen Angaben finden Sie schnell und einfach das passende Produkt für Ihren Anwendungsbereich.

WellenDia D1	GehäuseDia D2	Breite B	ISO/DIN	VR-Standard	Breite B1	Breite B2	Breite B3	Breite Sonderbauform SOA	BOA	BSB	MSB	DOA	DOB	SOA	SAB	SAC	MAC	MSC	OOA	OOB	OAB	OAC	OBC
1	3	1,6			2,6	4,1	4,6					x											
1,5	10	4			5	6,5	7												x				
2	10	3			4	5,5	6						x										
2,3	10	3			4	5,5	6					x		x					x				
3	10	3			4	5,5	6					x		x									
3	14	4			5	6,5	7					x		x									
3,5	10	5			6	7,5	8												x				
4	10	3			4	5,5	6					x	x	x									
4	10	3,5			4,5	6	6,5					x		x									
4	10	5			6	7,5	8												x				
4	16	7			8	9,5	10										x	x	x	x	x	x	x
5	10	3			4	5,5	6					x		x									
5	10	3,5			4,5	6	6,5					x		x									
5	10	5			6	7,5	8												x				
5	11	3			4	5,5	6					x		x									
5	16	3			4	5,5	6					x		x									
5	16	7			8	9,5	10										x	x	x	x	x	x	x
5	22	3			4	5,5	6						x										
5	22	7			8	9,5	10													x			x
6	10	3			4	5,5	6					x		x									
6	10	5			6	7,5	8												x				
6	15	3,5			4,5	6	6,5					x		x									
6	16	3			4	5,5	6					x	x	x									
6	16	5			6	7,5	8					x		x									
6	16	7	x		8	9,5	10					x		x		x	x	x	x	x	x	x	x
6	19	3			4	5,5	6					x		x									
6	22	3			4	5,5	6					x		x									
6	22	7	x		8	9,5	10									x	x	x	x	x	x	x	x
6	22	8			9	10,5	11										x	x	x		x		
6	24	7			8	9,5	10												x				
7	16	3			4	5,5	6					x	x	x									
7	16	5			6	7,5	8												x				
7	16	7			8	9,5	10					x		x									
7	22	7	x		8	9,5	10					x	x										
8	12	3			4	5,5	6					x		x									
8	14	3			4	5,5	6					x		x									
8	16	3			4	5,5	6					x	x	x									
8	16	3,5			4,5	6	6,5						x										
8	16	7			8	9,5	10										x	x	x	x	x	x	x
8	18	3			4	5,5	6					x		x									
8	19	3			4	5,5	6						x										
8	22	3			4	5,5	6					x	x	x									
8	22	7	x		8	9,5	10					x	x										
8	24	3			4	5,5	6					x	x	x									
8	24	7	x		8	9,5	10					x	x										
9	12	3			4	5,5	6					x		x									
9	12	3,5			4,5	6	6,5					x		x									
9	22	3			4	5,5	6					x	x	x				</					

WellenDia D1	GehäuseDia D2	Breite B	ISO/DIN	VR-Standard	Breite B1	Breite B2	Breite B3	Breite Sonder- bauform SOA	BOA	BSB	MSB	DOA	DOB	SOA	SAB	SAC	MAC	MSC	OOA	OOB	OAB	OAC	OBC
9,5	25,4	7			8	9,5	10													x			x
10	16	3			4	5,5	6					x		x									
10	18	4			5	6,5	7					x		x									
10	20	3			4	5,5	6					x		x									
10	22	3			4	5,5	6					x	x	x									
10	22	3,5			4,5	6	6,5					x		x									
10	22	4			5	6,5	7					x		x									
10	22	5			6	7,5	8							x									
10	22	7	x		8	9,5	10			x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	24	3			4	5,5	6					x	x	x									
10	24	7			8	9,5	10			x	x					x	x	x	x	x	x	x	x
10	25	7	x		8	9,5	10							x	x								
10	26	3			4	5,5	6					x	x	x									
10	26	7	x		8	9,5	10			x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
11	22	3			4	5,5	6					x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
11	22	7			8	9,5	10			x	x												
11	24	3			4	5,5	6					x		x									
11	26	3			4	5,5	6					x	x	x									
11	26	7			8	9,5	10			x	x							x	x				
12	20	7			8	9,5	10			x	x												
12	22	3			4	5,5	6					x	x	x									
12	22	3,5			4,5	6	6,5					x		x									
12	22	7	x		8	9,5	10			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12	24	3			4	5,5	6					x		x									
12	24	3,5			4,5	6	6,5						x										
12	24	7			8	9,5	10			x	x					x	x	x	x	x	x	x	x
12	25	3			4	5,5	6					x		x									
12	25	7	x		8	9,5	10							x	x								
12	26	3			4	5,5	6					x	x	x									
12	26	7			8	9,5	10												x				x
12	28	3			4	5,5	6					x	x	x									
12	28	7			8	9,5	10			x	x					x	x	x	x	x	x	x	x
12	30	3			4	5,5	6						x										
12	30	3,5			4,5	6	6,5					x		x									
12	30	7	x		8	9,5	10			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
13	25	5			6	7,5	8							x									
14	22	3			4	5,5	6					x		x									
14	22	5			6	7,5	8					x		x									
14	24	3			4	5,5	6					x	x	x									
14	24	7	x		8	9,5	10			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14	26	3			4	5,5	6					x		x									
14	28	3			4	5,5	6					x	x	x									
14	28	3,5			4,5	6	6,5					x		x									
14	28	7			8	9,5	10			x						x	x	x		x	x		
14	30	3			4	5,5	6						x										
14	30	7	x		8	9,5	10							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14	35	3			4	5,5	6					x	x	x									
14	35	7			8	9,5	10					x		x									
15	24	3			4	5,5	6					x		x									
15	24	7			8	9,5	10							x	x	x	x	x					
15	25	3,5			4,5	6	6,5						x										
15	26	3			4	5,5	6					x	x	x									
15	26	7	x		8	9,5	10			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	30	3			4	5,5	6					x	x	x									
15	30	3,5			4,5	6	6,5						x										
15	30	7	x		8	9,5	10			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	32	3			4	5,5	6					x	x	x									
15	32	7			8	9,5	10			x	x					x	x	x	x	x	x	x	x
15	35	3			4	5,5	6					x	x	x									
15	35	7	x		8	9,5	10			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
16	24	3			4	5,5	6					x		x									
16	24	3,5			4,5	6	6,5					x		x									
16	26	7			8	9,5	10			x	x												
16	28	3			4	5,5	6					x	x	x									

WellenDia D1	GehäuseDia D2	Breite B	ISO/DIN	VR-Standard	Breite B1	Breite B2	Breite B3	Breite Sonder- bauform SOA	BOA	BSB	MSB	DOA	DOB	SOA	SAB	SAC	MAC	MSC	OOA	OOB	OAB	OAC	OBC
16	28	7			8	9,5	10			x	x			x			x	x	x	x	x	x	x
16	30	3			4	5,5	6					x		x									
16	30	7	x		8	9,5	10			x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
16	32	3			4	5,5	6						x										
16	32	7			8	9,5	10						x						x	x		x	x
16	35	3			4	5,5	6						x		x								
16	35	7	x		8	9,5	10			x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
17	22	3			4	5,5	6					x		x									
17	23	3			4	5,5	6						x										
17	28	3			4	5,5	6					x	x	x									
17	28	7			8	9,5	10			x	x						x	x	x	x	x	x	x
17	30	3			4	5,5	6						x										
17	30	4			5	6,5	7							x									
17	30	7			8	9,5	10																
17	30	7			8	9,5	10			x	x												
17	32	3			4	5,5	6						x										
17	32	7			8	9,5	10							x					x	x		x	x
17	35	3			4	5,5	6						x	x	x								
17	35	7			8	9,5	10			x	x						x	x	x		x	x	
17	40	3			4	5,5	6							x	x	x							
17	40	7			8	9,5	10			x	x						x	x	x	x	x	x	x
18	28	7			8	9,5	10																
18	30	3			4	5,5	6							x	x	x							
18	30	7	x		8	9,5	10			x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
18	32	3			4	5,5	6																
18	32	7			8	9,5	10																
18	32	7			8	9,5	10			x	x												
18	35	3			4	5,5	6																
18	35	3,5			4,5	6	6,5							x									
18	35	7	x		8	9,5	10																
18	40	3			4	5,5	6																
18	40	7			8	9,5	10										x	x	x	x	x	x	x
20	30	3			4	5,5	6							x	x	x							
20	30																						





WellenDia D1	GehäuseDia D2	Breite B	ISO/DIN	VR-Standard	Breite B1	Breite B2	Breite B3	Breite Sonderbauform SOA	BOA	BSB	MSB	DOA	DOB	SOA	SAB	SAC	MAC	MSC	OOA	OOB	OAB	OAC	OBC
85	120	5			6	7,5	8					x	x	x									
85	120	12	x		13	14,5	15								x	x	x	x	x	x	x	x	x
87	98	5			6	7,5	8						x										
88,9	110	5			6	7,5	8						x										
90	110	4			5	6,5	7					x		x									
90	110	5			6	7,5	8					x	x	x									
90	110	10			11	12,5	13										x	x	x	x	x	x	x
90	110	12	x		13	14,5	15			x	x				x	x							
90	120	5			6	7,5	8					x	x	x									
90	120	12	x		13	14,5	15			x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
95	120	5			6	7,5	8					x	x	x									
95	120	12	x		13	14,5	15								x	x			x	x		x	x
95	125	12	x		13	14,5	15								x	x	x	x	x	x	x	x	x
100	120	5			6	7,5	8					x	x	x									
100	120	6			7	8,5	9							x									
100	120	12	x		13	14,5	15								x	x	x	x	x	x	x	x	x
100	125	5			6	7,5	8						x										
100	125	12	x		13	14,5	15								x	x	x	x	x		x		
100	130	5			6	7,5	8						x										
100	130	12			13	14,5	15			x	x					x	x	x	x	x	x	x	
105	130	12	x		13	14,5	15			x	x					x	x	x	x	x	x	x	x
105	140	5			6	7,5	8					x	x	x									
105	140	12			13	14,5	15												x	x		x	x
110	130	5			6	7,5	8					x	x	x									
110	130	12	x		13	14,5	15			x	x					x	x	x	x	x	x	x	x
110	140	5			6	7,5	8					x		x									
110	140	12	x		13	14,5	15								x	x						x	
115	140	5			6	7,5	8						x										
115	140	12	x		13	14,5	15								x	x	x	x	x	x	x	x	x
115	150	5			6	7,5	8						x										
120	150	5			6	7,5	8					x	x	x									
120	150	12	x		13	14,5	15			x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
120	160	12			13	14,5	15									x	x	x	x	x			
125	150	5			6	7,5	8					x	x	x									
125	150	12	x		13	14,5	15								x	x	x	x	x	x	x	x	x
125	160	5			6	7,5	8						x										
125	160	12			13	14,5	15												x	x			
125	162	5,5			6,5	8	8,5					x		x									
130	160	5			6	7,5	8					x		x									
130	160	12	x		13	14,5	15								x	x	x	x	x	x	x	x	x
130	170	12			13	14,5	15												x			x	
135	170	4			5	6,5	7							x									
135	170	5			6	7,5	8						x										
135	170	12	x		13	14,5	15								x	x			x	x			
140	170	5			6	7,5	8					x		x									
140	170	12			13	14,5	15									x	x	x	x		x	x	
140	170	15	x		16	17,5	18								x	x							
145	175	15	x		16	17,5	18								x	x				x			
150	180	5			6	7,5	8						x	x	x								
150	180	15	x		16	17,5	18								x	x	x	x	x	x	x	x	x
160	180	15			16	17,5	18													x			x
160	190	15	x		16	17,5	18								x	x					x		x
170	200	6			7	8,5	9						x										
170	200	15	x		16	17,5	18								x	x	x	x	x	x	x	x	
175	193	6			7	8,5	9						x										
180	210	6			7	8,5	9					x	x	x									
180	210	15	x		16	17,5	18								x	x	x	x	x	x	x	x	x
184	222	6			7	8,5	9						x										
190	220	15	x		16	17,5	18								x	x							
193,67	231,77	6,35			7,35	8,85	9,35						x		x								
200	230	6			7	8,5	9						x										
200	230	15	x		16	17,5	18								x	x			x	x		x	x
210	240	15	x		16	17,5	18								x	x			x				
220	250	15	x		16	17,5	18								x	x			x	x			x

WellenDia D1	GehäuseDia D2	Breite B	ISO/DIN	VR-Standard	Breite B1	Breite B2	Breite B3	Breite Sonderbauform SOA	BOA	BSB	MSB	DOA	DOB	SOA	SAB	SAC	MAC	MSC	OOA	OOB	OAB	OAC	OBC
230	260	7			8	9,5	10						x										
230	260	15	x		16	17,5	18								x	x							
240	270	15	x		16	17,5	18								x	x			x	x			x
250	280	15	x		16	17,5	18								x	x							
250	280	20			21	22,5	23												x				
260	300	20	x		21	22,5	23								x	x							
280	320	20	x		21	22,5	23						x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
300	340	20	x		21	22,5	23								x	x							
320	360	20	x		21	22,5	23								x	x	x	x	x	x	x	x	x
340	380	10			11	12,5	13						x										
340	380	20	x		21	22,5	23								x	x			x	x			
340	380	20	x		21	22,5	23								x	x			x	x			
360	400	20	x		21	22,5	23								x	x			x				
380	420	20	x		21	22,5	23								x	x			x				
400	440	20	x		21	22,5	23								x	x			x				
440	480	20	x		21	22,5	23								x	x							
460	500	20	x		21	22,5	23								x	x							
480	520	20	x		21	22,5	23								x	x							
500	540	20	x		21	22,5	23								x	x							
560	600	10			11	12,5	13						x						x				
600	640	20			21	22,5	23																
635	670	20			21	22,5	23																

# Bestellschlüssel

Bauform	D1	D2	B	Elastomer	Stützkörper (D3)
B O A	7	0	3,5	1 NBR	3 Nicht. Edelstahl (1.4301)
B S B			3,5	2 FKM	D3 = D1 + 0,5 mm
M S B			7	3 EPDM	4 Nicht. Edelstahl (1.4301)
D O A			9	5 HNBR FOOD	D3 = D1 + 1 mm
D O B			1 0	6 VMQ	5 Aluminium
S O A			1 2	19 FKM PTFE Food	6 Bronze RG7
S A B			1 5	29 FKM PTFE Food MD	7 Sondermaterial, z.B. 1.4571
S A C			2 0	C2 FKM-C	8 Kunststoff
M A C				C5 HNBR-C	
M S C				Sondermaterialien, siehe Elastomer-Tabelle	

## Bestellbeispiel

VR-Zweilippendichtung, Bauform OBC, für Wellen-Durchmesser 40 mm und Gehäuse-Durchmesser 60 mm. Werkstoff des Dichtmaterials: FKM PTFE Food; Werkstoff der Stützkörper: 1.4301 für Drücke zwischen 5 und 10 bar: **(Bauform)(D1),(D2).(B)-(Elastomer)(Stützkörper) = OBC 40.60.10-193**

# Unsere Antwort auf die Fragen der Zeit: effiziente Radialwellendichtungen



Nachhaltigkeit ist für uns mehr als ein Wort – es ist ein Versprechen, das wir mit Leidenschaft und Engagement verfolgen. Unsere hochentwickelten Radialwellendichtungen ermöglichen technologische Spitzenleistungen, die helfen, den Planeten zu schützen.

In unserer heutigen Welt ist es entscheidend, in allen Bereichen des Lebens den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu minimieren. Unsere vielseitigen Produkte spielen dabei eine wichtige Rolle und leisten einen bedeutsamen Beitrag. Denn sie verbessern die Effizienz von Maschinen und Anlagen. Gleichzeitig sparen sie Energie ein und reduzieren die Umweltbelastungen. Erfahren Sie, wie diese kleinen, aber leistungsstarken Bauteile einen enormen Unterschied bewirken können. Ihre Effizienz ermöglicht es, in vielen Bereichen nachhaltiger zu wirtschaften. Tragen Sie mit VR-Dichtungen dazu bei, die Umwelt für zukünftige Generationen zu erhalten.

## Unsere 8 Versprechen an Sie

1. CO<sub>2</sub>-Ersparnis
2. Verlängerung der Wartungsintervalle
3. Geprüfte Kautschuke für Lebensmittelindustrie und Medizintechnik
4. 1/3 der Reibleistung eines Standard-Simmerrings
5. Geringerer Wärmeeinfluss
6. Höhere Umfangsgeschwindigkeiten
7. Schmale DichtungsbaufORMen
8. Zweilippendichtungen auf kleinem Bauraum



# Wenn wir mit unserem nachhaltigen Handeln kopiert werden, dann haben wir vieles richtig gemacht

Ein Gespräch mit Patrick Keulers, Geschäftsführer VR Dichtungen, über Nachhaltigkeit und Verantwortung im Unternehmen als Treiber für Innovationen.



Nachhaltigkeit und Verantwortung sind nicht nur Schlagworte, sondern zentrale Prinzipien, die den Erfolg und die Zukunftsfähigkeit eines Unternehmens sichern. Bei VR Dichtungen stehen diese Werte im Mittelpunkt. Im Interview gibt Geschäftsführer Patrick Keulers Einblicke, wie das Unternehmen durch innovative Technologien und umweltbewusste Entscheidungen einen nachhaltigen Beitrag leistet – von der Entwicklung energieeffizienter Produkte bis zur Einbindung der Kunden in den Nachhaltigkeitsprozess. Erfahren Sie, wie VR Dichtungen Verantwortung übernimmt und aktiv die Zukunft gestaltet.

**Herr Keulers, können Sie uns einen Einblick geben, warum Nachhaltigkeit und Energieeffizienz für Ihr Unternehmen eine so große Rolle spielen?**

> *P. Keulers:* Nachhaltigkeit ist für unser Unternehmen kein Modethema, das in einem Jahr keine Rolle mehr spielt. Vielmehr ist Nachhaltigkeit ein fundamentaler Bestandteil unserer Unternehmensphilosophie. Wir nehmen unsere Verantwortung gegenüber der Umwelt sehr ernst. Wenn wir dazu beitragen können, aktiv für ihren Schutz und ihre Erhaltung zu sorgen, dann haben wir an den richtigen Stellschrauben gedreht. Ein Schlüsselement hierbei ist die Energieeffizienz unserer Produkte. Wir sind fest davon überzeugt, dass selbst kleinste Maßnahmen zur Energieeinsparung einen bedeutenden Unterschied machen können. Sie helfen nicht nur, die Umweltbelastung zu reduzieren, sondern sind auch entscheidend, um eine nachhaltigere Zukunft zu gestalten.

**Wie tragen Ihre energieeffizienten Radialwellendichtringe zur Nachhaltigkeit in der Industrie bei?**

> *P. Keulers:* Unsere Radialwellendichtringe sind so konzipiert, dass sie nicht nur höchste Leistung bieten, sondern auch den Energieverbrauch minimieren. Durch die Verwendung hochwertiger Elastomere und innovativer Technologien gelingt es uns, den Reibungsverlust signifikant zu reduzieren und somit den Energiebedarf von Maschinen und Geräten zu senken. Dadurch leisten unsere Produkte einen direkten Beitrag zur Energieeffizienz und fördern die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks.

**Wie sieht die Zukunft für energieeffiziente Radialwellendichtringe aus?**

> *P. Keulers:* Die Zukunft unserer energieeffizienten Radialwellendichtringe ist vielversprechend. Das globale Bewusstsein für Umweltschutz wächst. Gleichzeitig steigt die Notwendigkeit, nachhaltiger zu handeln. Daher erwarten wir eine steigende Nachfrage nach unseren innovativen Dichtungslösungen. Denn unsere Produkte helfen effektiv, Energieverbrauch und Emissionen zu senken. Sie mögen auf den ersten Blick unauffällig erscheinen, sind aber eine Schlüsselkomponente für den Fortschritt bei der industriellen Nachhaltigkeit. Ich bin überzeugt, dass ihre Bedeutung in den kommenden Jahren weiter zunehmen wird. Sie werden eine zentrale Rolle in der umweltfreundlichen Gestaltung industrieller Prozesse spielen.

## 66

*Radialwellendichtungen – eine Schlüsselkomponente für den Fortschritt bei der industriellen Nachhaltigkeit.*

**Wie gehen Sie mit dem aktuellen Thema PFAS um?**

> *P. Keulers:* Das Thema PFAS, eine Abkürzung für per- und polyfluorierte Chemikalien, ist für unser Unternehmen von großer Bedeutung. Wir streben nicht nur danach, hochwertige und effiziente Produkte herzustellen. Es ist uns ebenso wichtig, deren Umweltverträglichkeit zu gewährleisten. Wir

erkennen die Notwendigkeit, den Einsatz dieser sogenannten „Ewigkeitschemikalien“ zu reduzieren, besonders wenn es sinnvolle Alternativen gibt. Ein generelles Verbot dieser Chemikalien sehen wir jedoch kritisch, da sie auch signifikante Vorteile bieten. In unserem Produktentwicklungsprozess halten wir uns an strenge Richtlinien und Standards. Diese gewährleisten, dass der Anteil an PFAS-freien Radialwellendichtringen zunimmt. Wir arbeiten eng mit unseren Zulieferern zusammen, um die Einhaltung dieser Standards zu sichern. Zudem investieren wir fortlaufend in Forschung und Entwicklung. Unser Ziel ist es, alternative Materialien und Herstellungsverfahren zu finden. Diese sollen umweltfreundlicher sein und gleichzeitig die Leistung unserer Produkte sichern oder sogar verbessern.

**Welche spezifischen Herausforderungen sehen Sie bei der Entwicklung nachhaltiger Produkte in Ihrer Branche?**

> *P. Keulers:* Die Entwicklung nachhaltiger Produkte ist eine komplexe Herausforderung, die sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte umfasst. Technisch gesehen ist es eine Herausforderung, Materialien zu finden, die sowohl umweltfreundlich als auch leistungsfähig sind. Wirtschaftlich betrachtet, müssen wir die Kosten solcher Innovationen im Auge behalten, um sicherzustellen, dass sie für unsere Kunden erschwinglich bleiben. Es erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen Langlebigkeit, Effizienz und Kosten. Darüber hinaus ist es wichtig, dass wir ständig auf dem neuesten Stand der Technologie und Gesetzgebung bleiben, um sicherzustellen, dass unsere Produkte nicht nur heute, sondern auch in Zukunft relevant bleiben.

**Inwiefern ist die Einbindung Ihrer Kunden in den Innovationsprozess für Ihr Unternehmen von Bedeutung?**

> *P. Keulers:* Kundenintegration ist für uns von zentraler Bedeutung. Durch die Einbindung unserer Kunden in den Entwicklungsprozess erhalten wir direktes Feedback zu den spezifischen Anforderungen und Herausforderungen, denen sie gegenüberstehen. Dies ermöglicht es uns, maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln, die wirklich einen Mehrwert bieten. Zudem fördert diese enge Zusammenarbeit das Verständnis und schafft Vertrauen – beide Aspekte sind essentiell, um langfristige Geschäftsbeziehungen aufzubauen und zu erhalten. Wir betrachten unsere Kunden als Partner in einem fortlaufenden Prozess der Verbesserung und Innovation.

**Welche Rolle spielt die Digitalisierung bei der Verbesserung der Nachhaltigkeit Ihrer Produkte?**

> *P. Keulers:* Die Digitalisierung spielt eine entscheidende Rolle bei der Steigerung der Nachhaltigkeit unserer Produkte. Durch den Einsatz moderner Technologien und datengetriebener Ansätze können wir die Effizienz unserer Produktionsprozesse verbessern und den Ressourcenverbrauch minimieren. Digitale Tools ermöglichen es uns auch, den Lebenszyklus unserer Produkte genauer zu analysieren und zu optimieren. Dies führt zu weniger Abfall und einer längeren Nutzungsdauer der Produkte. Ferner hilft uns die Digitalisierung dabei, präzisere Wartungsintervalle zu bestimmen, was wiederum zu geringeren Ausfallzeiten und einer besseren Leistungsfähigkeit der Maschinen bei unseren Kunden führt.

# Allgemeine Verkaufsbedingungen

## §1 Allgemeines

1. Für den gesamten Geschäftsverkehr unseres Unternehmens mit 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 Qualitätssicherungsvereinbarungen, Rahmenlieferverträge, Beistellverträge, Konsignationslagerverträge und Geheimhaltungsvereinbarungen des Bestellers, soweit die Regelungen darin nicht mit uns ausgehandelt wurden.

2. Diese AVB gelten ausschließlich gegenüber Unternehmen im Sinne von § 310 Abs. 1 i. V. m. § 14 BGB, juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtlichen Sondervermögen im Sinne von § 310 Abs. 1 BGB.

3. 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 durch uns.

4. 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.

5. Nebenabreden, nachträgliche Vertragsänderungen und die Übernahme einer Garantie, insbesondere die Zusicherung von Eigenschaften, oder die Übernahme eines Beschaffungsrisikos bedürfen der Schriftform, soweit sie durch nicht vertretungsberechtigte Personen abgegeben wurden.

6. Unser Schweigen bedeutet keine Zustimmung.

7. 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 leistungsbezogene Beratung ausschließlich auf die von uns gelieferten Produkte und erbrachten Leistungen. Sie bezieht sich nicht auf eine vertragsunabhängige Beratung, also auf 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, Firmenbroschüren, 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 Art 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 sonstigen Leistungen. Hierzu zählen insbesondere, aber nicht nur, Angaben zu Artikelbezeichnung, Stückzahl, Maßen, Material, Werkstoffzusammensetzung, Vorbehandlungen, Bearbeitungsspezifikationen, Behandlungsvorschriften, Lagerung, Normen sowie allen sonstigen technischen Parametern und physikalischen 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 Auftrages dienen, einzuholen.

6. Aufträge sollen schriftlich oder elektronisch (EDI) erteilt werden; mündlich sowie telefonisch übermittelte Aufträge werden auf Gefahr des Bestellers ausgeführt.

7. 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.

8. 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 Auftrages entstandenen Kosten und für den entgangenen Gewinn zu berechnen. Dem Besteller bleibt der Nachweis eines geringeren Schadens vorbehalten.

9. 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 1 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 werden, 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 zurückzutreten 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 technischen 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 Zirka-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

## VERKAUFSBEDINGUNGEN

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 6 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 Incoterms 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, maximal 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 neu einheitlichen Sache.

**4.** Der Besteller darf auf Widerruf im Rahmen seines ord-

nungsgemäßen 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% 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 Werk“ (EXW) zuzüglich der am Tag der Lieferung geltenden Mehrwertsteuer sowie der 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 Bankspeisen 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 4 Monate liegen. Bei Kostensenkungen, z.B. betreffend Produkten 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 Besteller ungünstigeren Maßstäben Rechnung getragen wird als Kostenerhöhungen. Jede Preisänderung werden wir gegenüber dem Besteller rechtzeitig vor Wirksamwerden der geänderten Preise schriftlich ankündigen. Der Besteller kann den Vertrag bei einer nachträglichen Preiserhöhung schriftlich kündigen, allerdings nur innerhalb von 2 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 wird 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 mit Kosten, dann mit Zinsen und sodann mit der jeweils älteren 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.

## VERKAUFSBEDINGUNGEN

**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 Mängelbeseitigung 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 sogenannte 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. 1b i. V. m. § 6 a UStG ausgehen und wir nachträglich mit einer Mehrwertsteuerzahllast belastet werden (§ 6a 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, gegebenenfalls 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 diese zu vertreten haben und soweit bei vertragsgemäßer Verwendung unserer Produkte Schutzrechte verletzt werden, die in der Bundesrepublik Deutschland Gültigkeit ha-

ben 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, als 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 nach ihrer Entdeckung, spätestens aber nach 5 Werktagen 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 Mängelbeseitigung oder Ersatzlieferung (Nacherfüllung) oder zur Gutschrift berechtigt. Im Rahmen der Mängelbeseitigung ersetzte Teile gehen mit Ausbau in unser Eigentum über. Sofern uns der Besteller keine bzw. eine zu 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 Mängelbeseitigung 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 Preis-

minderung zu.

**3.** Bei Fremderzeugnissen, auch soweit sie in unseren Erzeugnissen 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 Abs. 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 oder Herstellers bzw. ihrer Gehilfen oder Dritter dagegen keine vertragsgemäße Beschaffenheitsangabe dar. Unsere Erklärungen im Zusammenhang mit diesem Vertrag, z.B. Leistungsbeschreibungen oder die Bezugnahme auf DIN-Normen, enthalten keine Übernahme einer Garantie. Maßgeblich sind nur unsere ausdrücklich schriftlichen Erklärungen zur Übernahme einer Garantie. Durch Angaben in Produktbeschreibungen und Produktspezifikationen wird, vorbehaltlich ihrer Erfassung als Beschaffenheitsangaben im Sinne von § 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, die Nichtbeachtung unserer Einbauhinweise in unseren Katalogen bzw. unserem Internetauftritt sowie der Richtlinien für Lagerung, Wartung und Reinigung von Gummi-Erzeugnissen nach DIN 7716, das Vorliegen übermäßiger Beanspruchung bzw. natürlichen Verschleißes oder natürlicher Abnutzung infolge ihrer stofflichen Beschaffenheit, insbesondere bei werkstückberührenden Teilen, unsachgemäße Änderungen, fehlerhafte Wartungen oder fehlerhafte und nachlässige 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 § 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 § 438 Abs. 1 Nr. 1 BGB (Rechtsmängel bei unbeweglichen Sachen), § 438 Abs. 1 Nr. 2 BGB (Bauwerke, Sachen für Bauwerke), § 479 Abs. 1 BGB oder § 634 a 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 vorliegen, die nicht mit einem Mangel im Zusammenhang stehen, gilt für sie die Verjährungsfrist nach § 12 Ziffer 8 Satz 1.

**10.** Die Verjährungsfristen nach § 12 Ziffer 8 und 9 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 einer 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.

## VERKAUFSBEDINGUNGEN

- Die obigen Haftungsbeschränkungen gelten auch bei Pflichtverletzungen durch Personen, deren Verschulden wir nach gesetzlichen Vorschriften zu vertreten haben.
- Eine Änderung der Beweislast zum Nachteil des Bestellers ist mit den vorstehenden Beschränkungen nicht verbunden.
- Rückgriffsansprüche des Bestellers gegen uns bestehen nur insoweit, als dieser mit seinem Abnehmer keine über die gesetzlichen Mängel- und Schadenersatzansprüche hinausgehende Vereinbarung getroffen hat.
- Unsere Haftung ist ausgeschlossen, soweit der Besteller seinerseits die Haftung gegenüber seinem Abnehmer wirksam beschränkt hat.
- Soweit unsere Haftung ausgeschlossen oder eingeschränkt ist, gilt dies auch für die persönliche Haftung unserer Angestellten, Arbeitnehmer, Mitarbeiter, Vertreter, Erfüllungs- und Verrichtungsgehilfen.
- Soweit die Haftung nach Vorstehendem ausgeschlossen oder eingeschränkt ist, ist der Besteller verpflichtet, uns auch von Ansprüchen Dritter freizustellen.
- Im Übrigen gelten die gesetzlichen Bestimmungen.
- Der Besteller ist verpflichtet, uns über etwaige geltend gemachte Ansprüche Dritter unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen und uns alle Abwehrmaßnahmen und Vergleichsverhandlungen vorzubehalten.

### § 15 Rücktritt

- 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.
- Das Recht des Bestellers, bei einem gegenseitigen Vertrag Schadenersatz statt der Leistung zu verlangen, wird durch den Rücktritt ausgeschlossen.
- Im Falle der Pflichtverletzung durch den Besteller, insbesondere bei Zahlungsverzug und Nichtabnahme der Lieferung, sind wir nach erfolglosem Ablauf einer dem Besteller gesetzten angemessenen Leistungsfrist 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

- 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 Know-how 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

- Bei Ansprüchen 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 normaler Verschleiß sind von der Haftung ausgenommen. Der Besteller ist verpflichtet, für die beigestellten Sachen eine „Außenversicherung“ in dem erforderlichen Umfang abzuschließen.
- Für beigestellte Produkte, z.B. Rohmaterial und Rohlinge, 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.
- Erweisen sich die Beistellungen infolge von Materialfehlern, die der Besteller zu vertreten hat, als unbrauchbar, so sind uns die aufgewendeten Bearbeitungskosten zu ersetzen.
- Für Schäden durch ungenaue Beschriftung und Kennzeichnung der vom Besteller angelieferten Beistellungen haften wir nicht.
- 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.
- Für im branchenüblichen Umfang anfallenden Ausschuss wird von uns kein Ersatz geleistet.

### § 18 Compliance

- 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 Rechtsverstoßes des Bestellers, dessen verbundener Unternehmen oder Mitarbeiter, Vertreter oder Erfüllungsgehilfen treffenden Ansprüchen und Kosten frei-

stellen, einschließlich angemessener Anwalts- und Beratergebühren oder verwaltungsrechtlicher Gebühren und Bußgelder.

- 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, die auf unzureichenden Informationen durch den Besteller, insbesondere falschen oder unvollständigen Verwendungshinweisen innerhalb der Lieferkette, beruhen, ist allein der Besteller verantwortlich.
- Der Besteller ist verpflichtet, die außenwirtschaftsrechtlichen Vorschriften einzuhalten, insbesondere die anwendbaren deutschen, europarechtlichen und US-amerikanischen Exportkontrollvorschriften.

### § 19 Anwendbares Recht; Sonstiges

- 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).
- 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.
- 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.
- 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 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.