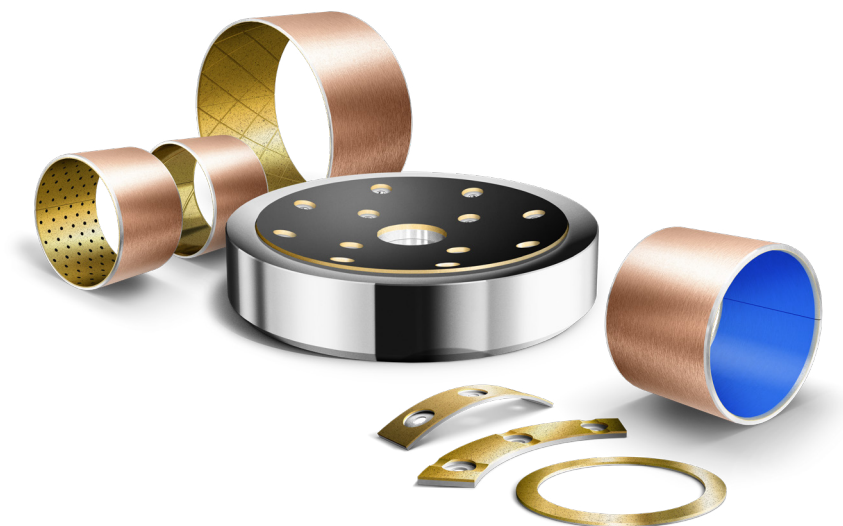


Technisches Handbuch

# deva \_bm<sup>®</sup>



# Ihre Herausforderungen sind unsere Faszination.

## Selbstschmierende Bi-Metall-Gleitlager

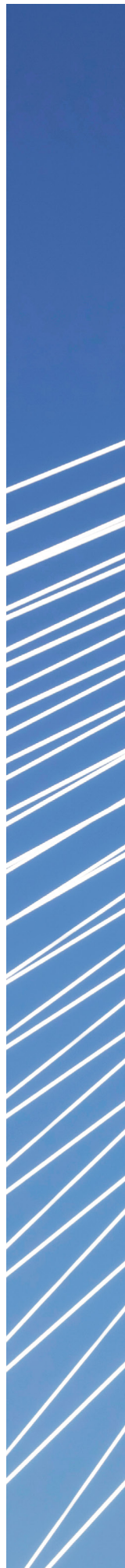
Schon über 85 Jahre steht der Name DEVA® für selbstschmierende, wartungsfreie Hochleistungswerkstoffe und Gleitlagerlösungen. Seit der Entwicklung des weltweit ersten pulvermetallurgisch hergestellten Werkstoffes mit eingelagerten Festschmierstoffen im Jahr 1936 überzeugen DEVA® Gleitlager dort, wo andere Lagerarten an ihre Grenzen stoßen.

Unsere Gleitlagerwerkstoffe finden ihre Anwendung in den unterschiedlichsten industriellen Bereichen.

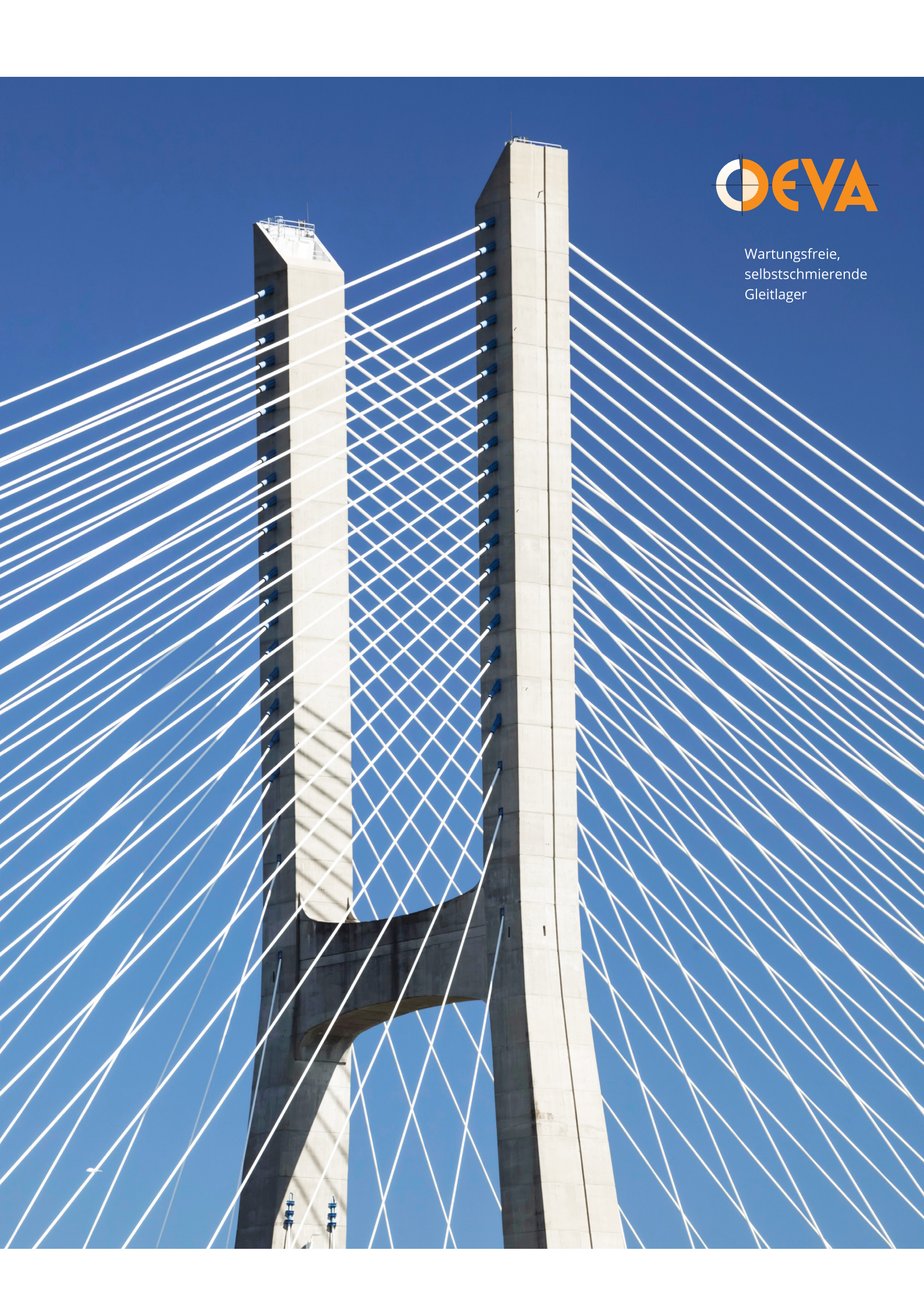
Immer dann, wenn es darauf ankommt: unter Wasser, bei eisigen Temperaturen oder bei großer Hitze. DEVA® ist weltweit die erste Adresse für wartungsfreie, selbstschmierende Gleitlager und bietet neben Standardbauteilen vor allem optimierte Gleitlagerlösungen, welche in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden konzipiert und entwickelt werden.

## Wir unterstützen Sie bei der

- Auswahl der Gleitwerkstoffe
- konstruktiven Gestaltung und individuellen Anpassung an Ihre Anforderungen
- Abschätzung der Lagerlebensdauer
- Simulation Ihrer Gleitlageranwendung auf unseren Prüfständen
- Montage







Wartungsfreie,  
selbstschmierende  
Gleitlager

# Die ständige Weiterentwicklung unserer Produkte und Fertigungsprozesse ist unser Anspruch.

Die ständige Weiterentwicklung ist Basis für ein breites Sortiment an kundenspezifischen und standardisierten Lagerelementen. Hierbei werden stetig steigende Anforderungen wie längere Lebensdauern und Wartungsintervalle, optimierte Reibkoeffizienten und Umweltverträglichkeit berücksichtigt.

Typische Anwendungen für deva.bm® Gleitlager finden sich in diesen Branchen:



Hütten- und Stahlindustrie



Stahlwasserbau und Wasserturbinen



Brücken- und Stahlbau



Allgemeiner Maschinenbau



Spritzguss- und Reifenformmaschinen



Lebensmittel- und Verpackungsmaschinen



Schiffsbau- und Offshore-Industrie



Wind- und Offshore-Windkraftanlagen



Schienenfahrzeuge



Gas- und Dampfturbinen



Agrar- und Baumaschinen

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Materialeigenschaften</b>	4
<b>2</b>	<b>Gleitlagerwerkstoffe</b>	5
2.1	Mikrostruktur und Gefüge	
2.2	deva.bm® Standard-Werkstoffe	
2.3	Varianten – Makrostruktur und unterschiedliche Materialaufbauten	
<b>3</b>	<b>Qualität und Zeugnisse</b>	8
<b>4</b>	<b>Lastfälle</b>	9
<b>5</b>	<b>Gegenwerkstoffe</b>	10
<b>6</b>	<b>Zylindrische Gleitlager</b>	12
6.1	Empfohlene Standardabmessungen	
6.2	Passungen und Oberflächen	
6.3	Einbau mittels Einpressen	
6.4	Einbau durch Unterkühlen mit Flüssigstickstoff	
<b>7</b>	<b>Gleitplatten und Segmente</b>	17
7.1	Abmessungen Platinen	
7.2	deva.bm® Konturteile	
7.3	Design-Grundlagen zur Befestigung mit Senkschrauben	
7.4	Montagebeschreibung	
7.5	Einbau deva.bm® Gleitstreifen 10 mm dick	
<b>8</b>	<b>Chemische Beständigkeit</b>	23
<b>9</b>	<b>Konstruktionsbeispiele und Anwendungen</b>	24
<b>10</b>	<b>Daten zur Auslegung von DEVA® Gleitlagern</b>	26

---



deva.bm® Gleitlager

# Materialeigenschaften

## Wartungsfreier und selbstschmierender Hochleistungsgleitwerkstoff

deva.bm® ist ein metallischer Verbundwerkstoff bestehend aus einem Stahlband als Tragrücken und einer aufgesinterten selbstschmierenden Bronze-Gleitschicht. Der in der Gleitschicht unter Vorspannung eingelagerte Festschmierstoff (Grafit oder PTFE) ermöglicht einen wartungsfreien Einsatz des Gleitlagers.

Der wartungsfreie und selbstschmierende Werkstoff ist in verschiedenen Legierungsvarianten und Materialstärken erhältlich. Durch den zweilagigen Werkstoffaufbau lassen sich kompakte und hochbelastbare Gleitlagerkonzepte umsetzen, die betriebsicher funktionieren.

Während des Gleitvorgangs zwischen Lager und Gegenwerkstoff wird durch Mikroabrieb der unter Vorspannung stehende Festschmierstoff freigesetzt. Dieser bildet zwischen den beiden Gleitflächen eine trennende Schicht aus. Damit wird ein Verschweißen („Fressen“) der Gleitpaarung verhindert und das Auftreten von Stick-Slip Effekten auf ein Minimum reduziert.

## Leistungsversprechen Unser deva.bm®

- Ermöglicht einen wartungsfreien Betrieb
- Besitzt hohes statisches und dynamisches Lastaufnahmevermögen
- Weist einen niedrigen Reibwert auf
- Bietet hohe Sicherheit gegen Beschädigung des Gegenwerkstoffs
- Ist einsetzbar in staubiger Umgebung
- Ist einsetzbar im Temperaturbereich von  $-190^{\circ}\text{C}$  bis  $+280^{\circ}\text{C}$
- Ist einsetzbar in korrosiver Umgebung
- Erlaubt bei Bedarf auch Zusatzschmierung
- Nimmt kein Wasser auf und gewährleistet höchste Maßhaltigkeit
- Ermöglicht Einsatz in Seewasser
- Ist einsetzbar in radioaktiver Umgebung
- Ist elektrisch leitend. Es treten keine elektrostatischen Aufladeeffekte auf
- Ist geeignet für drehende, oszillierende und lineare Bewegungen
- Ist geeignet für Mikrobewegungen



deva.bm® Gleitlager

# Gleitlagerwerkstoffe

## Stahlrücken und Bronzematrix mit homogener Festschmierstoffeinlagerung

deva.bm® Gleitlager sind in Standardabmessungen und als kundenspezifische Sonder- teile erhältlich. Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung in verschiedenen Anwendungen und unserem Service im Bereich der Materialauswahl und Designaus- legung für Sondergleitlager.

### 2.1 Mikrostruktur und Gefüge

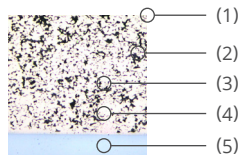
Kennzeichnend für deva.bm® ist der hoch belastbare Stahlrücken und die für niedrige Reibwerte sorgende Bronzematrix mit homogener Festschmierstoffeinlagerung. Je nach Legierung variiert der prozentuale Anteil an Festschmierstoff, sowie dessen Partikelform und Verteilung. Für den Einsatz mit konventionellen Schmiermitteln kann die grafithaltige deva.bm® Gleitschicht zusätzlich mit Öl imprägniert werden.

Für unterschiedliche Anforderungen wählen wir zwischen vier verschiedenen Mikrostrukturen aus.

#### Die 4 deva.bm® Mikrostrukturen

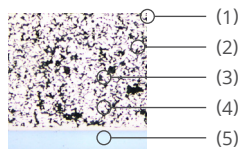
##### Geringer Grafitgehalt

- Sehr hohe statische Last
- Geringe Anzahl von Gleitbewegungen
- Ideal für zusätzliche Schmierung



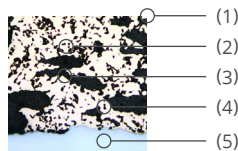
##### Mittlerer Grafitgehalt

- Mittlere Lasten
- Hohe Gleitgeschwindigkeiten



##### Hoher Grafitgehalt und konditionierte Kornstruktur

- Hohe Lasten
- Hohe Gleitgeschwindigkeiten
- Sehr gutes Verhältnis von Verschleiß- festigkeit und Belastung



##### PTFE als Festschmierstoff

- Sehr hohe Lasten
- Sehr hohe Gleitgeschwindigkeiten
- Niedriger Reibwert im Trockenlauf

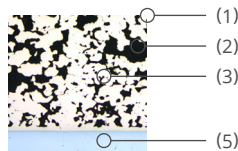


Abbildung 2.1.1

- (1) Gleitfläche standardmäßig mit Einlauffilm
- (2) Bronze-Sintermatrix

- (3) Festschmierstoff
- (4) Optionale Ölprägnierung (nur für Grafit-Legierungen)

- (5) Stahlrücken

#### Eigenschaften der Festschmierstoffe

	Grafit	PTFE
Kristallines Gefüge	hexagonal	keines
Spezifisches Gewicht [g/cm³]	2,25	2,15–2,20
Reibungskoeffizient in Luft	0,1–0,18	0,01–0,30
Chemische Beständigkeit	sehr gut	sehr gut
Korrosionsbeständigkeit	gut	sehr gut
Einsatz in radioaktiver Strahlung	sehr gut	schlecht
Einsatz in Luft	sehr gut	sehr gut
Einsatz in Wasser	sehr gut	gut
Einsatz im Vakuum	schlecht	sehr gut

Tabelle 2.1.1

## 2.2 deva.bm® Standard-Werkstoffe

Für Anwendungen ohne besondere Anforderungen im Trockenlauf wird deva.bm® mit glatter Gleitschicht und Einlauffilm eingesetzt. Der Einlauffilm reduziert den Reibwert, insbesondere in der Einlaufphase und optimiert das Verschleißverhalten. Die Dicke des Einlauffilms wird bei der Betrachtung der Bohrungstoleranz nicht berücksichtigt, da diese Beschichtung in der Regel während des Einlaufvorgangs verbraucht wird.













deva.bm® <sup>(1)</sup>	Werkstoff Gleitschicht - Selbstschmierende Sinter-Bronze und Einlauffilm	Werkstoff Tragschicht	Min. Druckfestigkeit $\sigma_M$   [N/mm <sup>2</sup> ]	Max. zulässige stat. Belastung $\bar{p}_{stat/max}$   [MPa]	Max. zulässige dyn. Belastung $\bar{p}_{dyn/max}$   [MPa]	Max. Gleitgeschwindigkeit (trocken) $U_{max}$   [m/s]	Max. pU-Wert (trocken) $\bar{p}U_{max}$   [MPa x m/s]	Temperateinsatzbereich $T$   [°C]	Reibungszahl <sup>(2)(3)</sup> je nach Betriebsbedingung $\mu$	Mindesthärte Gegenwerkstoff [HB]	Empfohlene Oberflächenrauheit Gegenwerkstoff $Ra$   [ $\mu m$ ]	Einsatzbedingungen	Erhältliche Bauformen
302	Geringer Grafitgehalt 	1.4301	320	300	50 (150) <sup>(4)</sup>	0,1	0,4	-150 bis 280	0,13 bis 0,22	180	0,2 bis 0,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemein für Trockenlauf und wassergeschmierte Anwendungen</li> <li>Standardmaterial für den allgemeinen Maschinenbau; hohe statische Last</li> <li>geringe Zyklenzahl</li> </ul>	(a) (b) (c) (d) (e) (f)
372	Mittlerer Grafitgehalt 	1.4301	320	280	80	0,25	0,8	-150 bis 280	0,11 bis 0,18	180	0,2 bis 0,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemein für Trockenlauf und wassergeschmierte Anwendungen</li> <li>Mittlere Last bei hoher Gleitgeschwindigkeit</li> </ul>	(a) (b) (c) (d) (e) (f)
392	Hoher Grafitgehalt 	1.4301	300	280	100 (150) <sup>(4)</sup>	0,5	1,0	-150 bis 280	0,10 bis 0,16	180	0,2 bis 0,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemein für Trockenlauf und wassergeschmierte Anwendungen</li> <li>Abrasives Umgebung</li> </ul>	(a) (b) (c) (d) (e) (f)
362/9P	PTFE als Festschmierstoff 	1.4301	320	280	120	1,0	2,0	-190 bis 250	0,05 bis 0,13	180	0,2 bis 0,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemein für Trockenlauf</li> <li>Hohe dynamische Last</li> <li>Für Buchsen <math>D_i \geq 28</math> mm erhältlich</li> </ul>	(a) (b) (c) (d) (e) (f)
Erhältliche Bauformen		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)						
													

Tabelle 2.2.1

- (1) Detaillierte Werkstoffeigenschaften erhalten Sie in unseren Werkstoffdatenblättern  
 (2) Die genannten Gleitreibungszahlen sind keine zugesicherten Eigenschaften. Sie wurden mit praxisnahen Parametern auf unseren Prüfständen ermittelt. Diese müssen nicht mit der unmittelbaren

- Anwendung unserer Produkte und Ihrer Anwendungsumgebung übereinstimmen. Kundenspezifische Reibungs- und Verschleißtests bieten wir auf Anfrage an  
 (3) Axiallager tendieren zu höheren Reibungszahlen als Radiallager  
 (4) Höhere Belastung mit Dimples und Fett oder dg32 (siehe Tabelle 2.3.1)



### 2.3 Varianten – Makrostruktur und unterschiedliche Materialaufbauten

Neben den unter 2.1 genannten Gefügevarianten (Mikrostrukturen) und den daraus resultierenden Basiswerkstoffen (Kapitel 2.2) stehen zusätzliche Optionen zum Materialaufbau bereit. Damit ergeben sich insgesamt mehr als 44 deva.bm® Varianten aus denen gewählt werden kann. Details erhalten Sie auf Anfrage in unseren Werkstoffdatenblättern.

Makrostruktur	Option erhältlich für	Beschreibung	Technische Merkmale	Anwendungsgebiete
Glatte Gleitschicht ohne Einlaufbehandlung 	Grafit- und PTFE Legierungen	Die Gleitfläche wird nicht mit Einlauffilm beschichtet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Einlauffilm ist der Reibwert in der Einlaufphase ähnlich oder etwas höher als in der stationären Betriebsphase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trockenlauf</li> <li>• Öl- und Wasser-geschmierte Anwendungen</li> <li>• Geringe Reibstrecken</li> </ul>
Mit Öltränkung 	Grafit-Legierungen	Die Restporosität des Sinterwerkstoffs wird zusätzlich mit Öl imprägniert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Öltränkung bewirkt eine Verbesserung des Reibwertes und Verschleißes solange die vorhandene Ölmenge in den Poren ausreicht</li> <li>• Die Einsatztemperatur ist auf max. 80 °C begrenzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öl- und Fett-geschmierte Systeme</li> <li>• Anwendungen mit hohen Gleitgeschwindigkeiten</li> </ul>
Alternative Stahlrücken 	Grafit- und PTFE Legierungen	Alternative Tragrücken für unterschiedliche Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.0338 (Normalstahl)</li> <li>• 1.4301 (Standard Edelstahl)</li> <li>• 1.4571 mit höherer Korrosionsbeständigkeit (z.B. Offshore)</li> <li>• Bronze (CuSn6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insbesondere abhängig vom Umgebungsmedium und dessen Einfluss auf die Korrosion des Werkstoffes</li> </ul>
Gleitschicht mit Nuten 	Grafit- und PTFE Legierungen	Die Gleitschicht besitzt ein Nutensystem. Nutentiefe: max. bis zum Tragrücken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigungsritzen</li> <li>• Schmierritzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Staubige Umgebung</li> <li>• Verschmutztes Wasser</li> <li>• Zusatzschmierung</li> </ul>
Gleitschicht mit Dimples 	Grafit-Legierungen	Die Oberfläche ist mit kleinen kalottenförmigen Vertiefungen als Schmierstoffreservoir („Dimples“) versehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höherer pU-Wert zulässig bei Fettschmierung</li> <li>• Längere Lebensdauer bei Fettschmierung</li> <li>• Für Buchsen <math>D_1 \geq 28</math> mm erhältlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für fett- und ölgeschmierte Anwendungen bieten die Dimples eine längere Lebensdauer</li> </ul>
Dimples gefüllt mit dg32 	Grafit-Legierungen	Die kalottenförmigen Vertiefungen („Dimples“) sind mit dg32, einem aushärtenden Festschmierstoff gefüllt. Plus Einlauffilm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der zulässigen dynamischen Belastung bis 150 MPa</li> <li>• Höherer pU-Wert zulässig</li> <li>• Längere Lebensdauer im Vergleich zur Standardvariante</li> <li>• Für Buchsen <math>D_1 \geq 28</math> mm erhältlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe dynamische Lasten</li> <li>• Zur Erhöhung der Lebensdauer gegenüber Standardvariante</li> </ul>

Tabelle 2.3.1

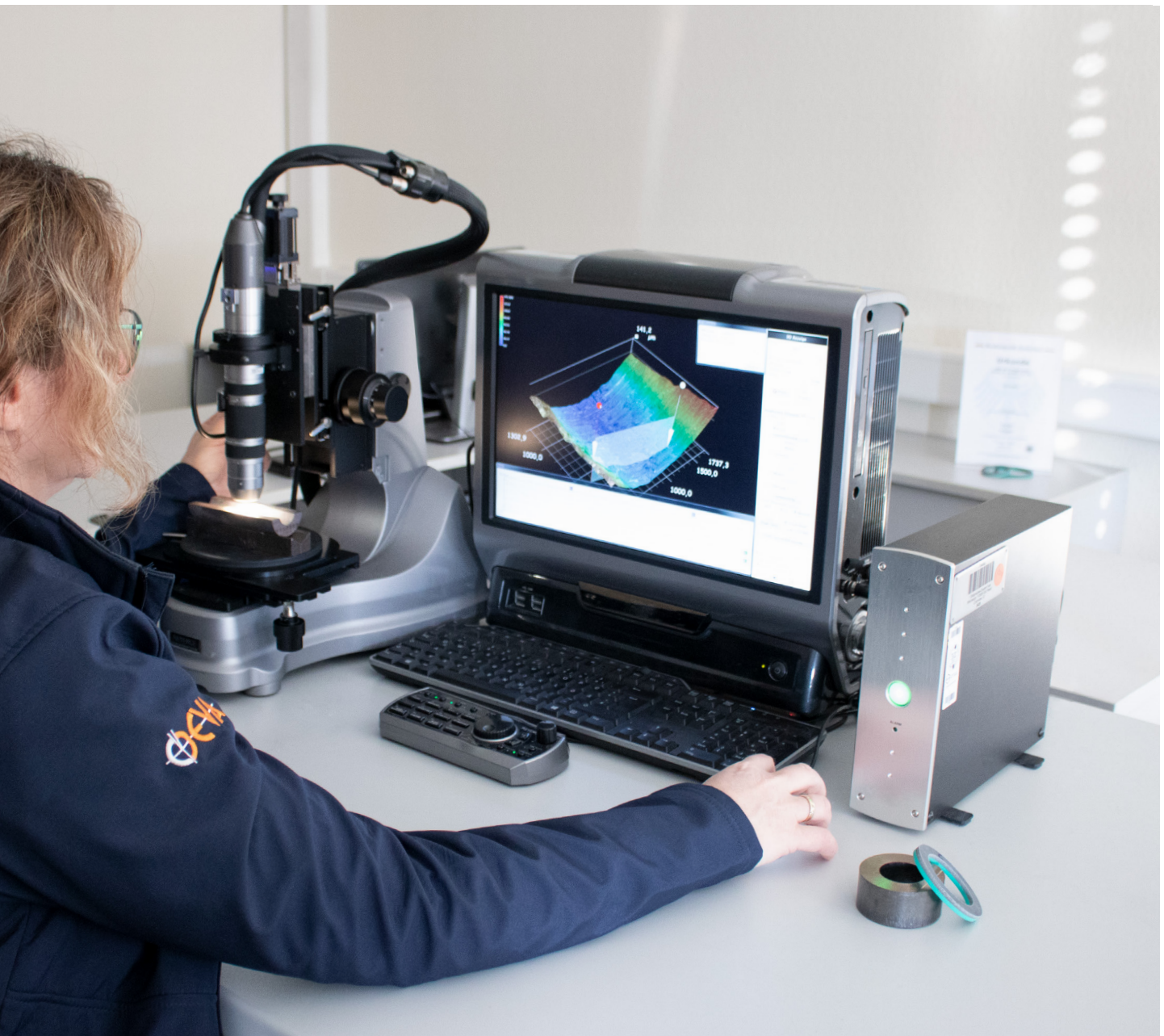
deva.bm® Gleitlager

# Qualität und Zeugnisse

## Umweltschutz und Produktionssicherheit

Wir legen viel Wert auf eine qualitative, umweltbewusste und sichere Fertigung. Hierzu verpflichten wir uns durch Anwendung einer Vielzahl international anerkannter Normen für die Qualitätssicherung, Emissionskontrolle und Sicherheit am Arbeitsplatz.

- RoHS und REACH konform
- Ursprungszeugnis
- Abnahmeprüfzeugnisse DIN EN 10204 – 2.1; 2.2; 3.1 und 3.2
- Zertifiziert nach ISO 9001; ISO 14001 und ISO 45001



deva.bm® Gleitlager

# Lastfälle

## Die vier Fälle der Lagerbelastung

DEVA® unterscheidet zwischen 4 Belastungsfällen. Dies geschieht, um die Ermüdungseinflüsse unter dynamischer Belastung zu berücksichtigen. Die prozentualen Werte beziehen sich auf die Grenzwerte, die in den Werkstoffdatenblättern und technischen Handbüchern angegeben sind.

Die Angaben sind als Richtwerte zu verstehen. Insbesondere bei Lastwechseln spielen Frequenz und die Zahl der Zyklen eine entscheidende Rolle im Hinblick auf die Ermüdungseigenschaften. Eine genaue Analyse erhalten Sie in einem persönlichen Gespräch.

### Lastfall 0

Die wirkende Normalkraft ist konstant bzw. ist als konstant anzunehmen ohne häufige oder schnelle Laständerungen oder Lastwechsel. Es findet keine Gleitbewegung statt.

**Zulässige Grenzlast:** 100% der max. zulässigen statischen Last gemäß Werkstoffdatenblatt

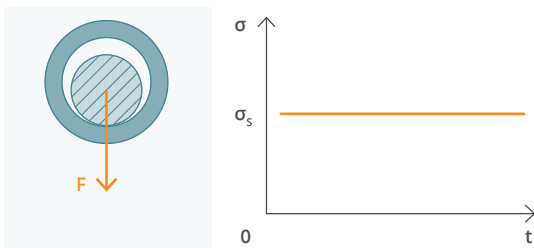


Diagramm 4.1.1

### Lastfall 1

Die wirkende Normalkraft wechselt häufig oder schnell bzw. schwingt stark um eine Nennkraft. Es findet keine Gleitbewegung statt.

**Zulässige Grenzlast:** 80% der max. zulässigen statischen Last gemäß Werkstoffdatenblatt

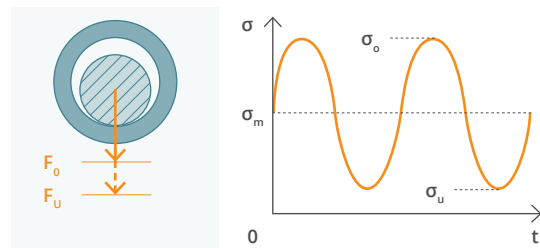


Diagramm 4.1.2

### Lastfall 2

Die wirkende Normalkraft ist konstant bzw. ist als konstant anzunehmen ohne häufige oder schnelle Laständerungen oder Lastwechsel. Es findet zusätzlich eine Gleitbewegung statt.

**Zulässige Grenzlast:** 100% der max. zulässigen dynamischen Last gemäß Werkstoffdatenblatt

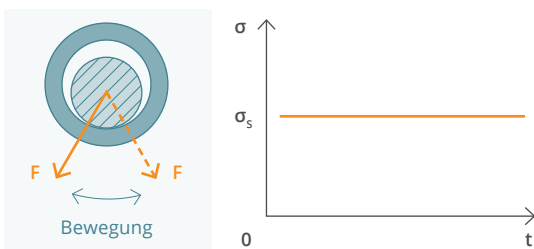


Diagramm 4.1.3

### Lastfall 3

Die wirkende Normalkraft wechselt häufig oder schnell bzw. schwingt stark um eine Nennkraft. Es findet zusätzlich eine Gleitbewegung statt.

**Zulässige Grenzlast:** 100% der max. zulässigen dynamischen Last gemäß Werkstoffdatenblatt

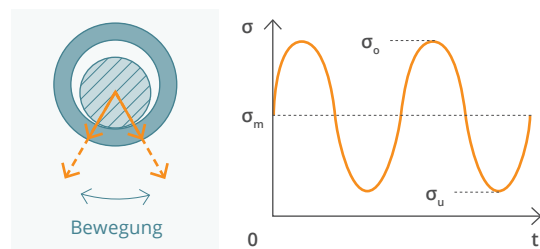


Diagramm 4.1.4

deva.bm® Gleitlager

# Gegenwerkstoffe

## Rauheit und Oberflächenbeschaffenheit

Die deva.bm® Gleitwerkstoffe setzen den Einsatz eines Gegenwerkstoffs mit einer Härte von mindestens 180 HB voraus. Wird die Lagerstelle zusätzlich geschmiert, so können auch Härtewerte von >130 HB zugelassen werden. Bei Abrasiveinwirkung aus der Umgebung sollte eine gehärtete Oberfläche 35 HRC/45 HRC Verwendung finden. Die Oberflächenrauheit liegt bei der Verwendung von deva.bm® idealerweise bei  $R_a = 0,2$  bis  $0,8 \mu\text{m}$  erzeugt durch Schleifen. Abhängig von den Betriebsbedingungen können auch größere Oberflächenrauheiten akzeptiert werden.

Hinsichtlich der Oberflächenbeschaffenheit ist auch die Verwendung von Laufhülsen mit entsprechender Härte möglich. Auch auftragsgeschweißte Schichten oder andere Schutzschichten (hartverchromt, chemisch Nickel, ...) sind bedingt verwendbar.

Die Korrosionsanforderungen, die an den Gegenwerkstoff gestellt werden, sind anhand der jeweils vorliegenden Betriebsbedingungen festzulegen.

## Rauheit der Gegenwerkstoffe

Einfluss der Oberflächenrauheit des Gegenwerkstoffs auf den Mikroverschleiß des Verbundwerkstoffs (Modelldarstellung aus verschiedenen Untersuchungen)

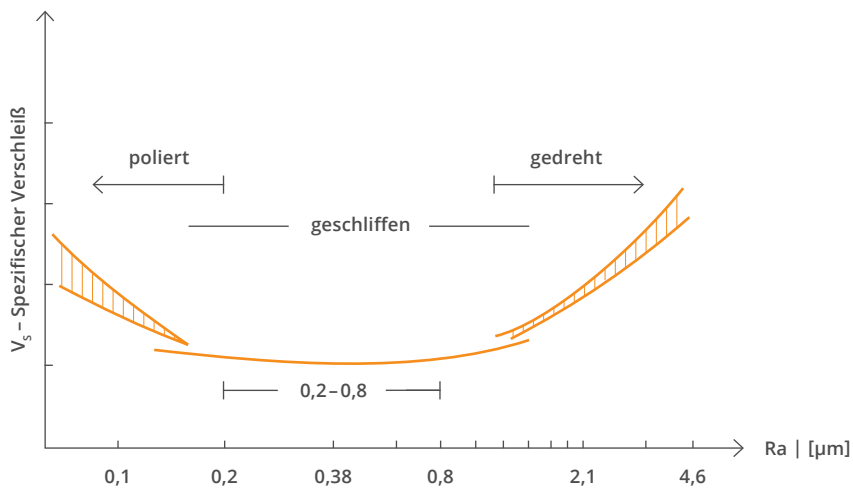


Diagramm 5.1.1



## Materialvorschläge

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über einige mögliche Gegenwerkstoffe.

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Vergleichbare Normen		
		USA - ANSI	GB - BS 970	F - AFNOR

### Gegenwerkstoffe für normale Anwendungen

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	USA - ANSI	GB - BS 970	F - AFNOR
1.0543	ZSt 60-2	Grade 65	55C	A60-2
1.0503	C45	1045	080M46	CC45
1.7225	42CrMo4	4140	708M40	42CD4

Tabelle 5.1.1

### Gegenwerkstoffe bei Korrosionsgefahr

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	USA - ANSI	GB - BS 970	F - AFNOR
1.4021	X20Cr13	420	420S37	Z20C13
1.4057	X17CrNi-16-2	431	432S29	Z15CN16.02
1.4112	X90CrMoV18	440B	-	(Z70CV17)
1.4122	X35CrMo17	-	-	-
1.4418	X4CrNiMo16-5-1	S165M	-	Z6CND16-05-01

Tabelle 5.1.2

### Gegenwerkstoffe für Einsatz in Seewasser

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	USA - ANSI	GB - BS 970	F - AFNOR
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	UNS531803	318513	Z3CND24-08
1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	UNSS32760	-	Z3CND25.06Az
2.4856	Inconel 625	-	-	-

Tabelle 5.1.3

deva.bm® Gleitlager

# Zylindrische Gleitlager

## 6.1 Empfohlene Standardabmessungen

Die in der Tabelle 6.1.1 gekennzeichneten Größen sind für alle in diesem Handbuch gelisteten Legierungen standardmäßig lieferbar. Sonderabmessungen und Toleranzen für spezielle Anwendungen sind ebenfalls herstellbar.

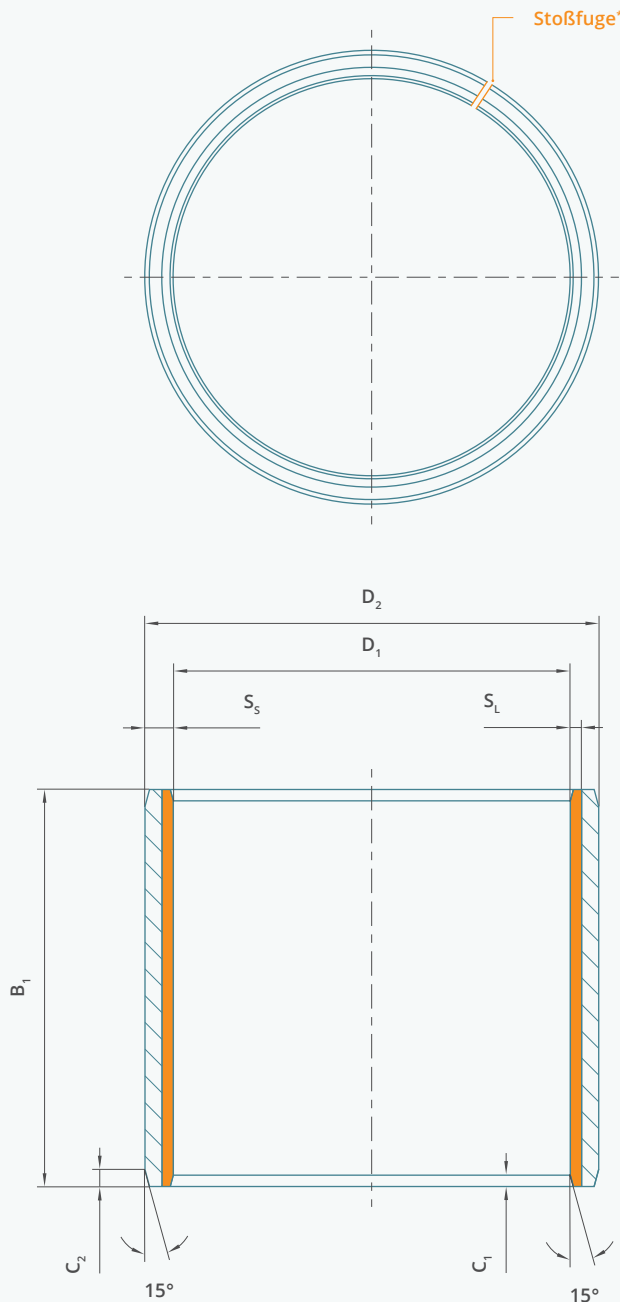


Abbildung 6.1.1

\* Stoßfuge darf nicht in Lastrichtung ausgerichtet sein

$B_1$  – Lagerbreite  
 $C_1$  – Innenfase  
 $C_2$  – Außenfase

$D_1$  – Innendurchmesser  
 $D_2$  – Außendurchmesser

$S_s$  – Wanddicke  
 $S_L$  – Gleitschichtdicke

Bohrungstoleranz (nach dem Einbau)	Abmessungen nominal in mm						Lagerbreite $B_1$ ( $\pm 0,25$ mm) in mm																						
	$D_1$	$D_2$	$S_S$	$S_L$	$C_1$	$C_2$	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	100	120	140	150	160	180	200						
H9	10	12	1,0	$\geq 0,40$	0,7	0,5	●	●																					
	12	14					●	●																					
	14	16					●	●	●																				
	15	17					●	●	●	●																			
	16	18					●	●	●	●	●																		
	18	20					●	●	●	●	●	●																	
H8	20	23	1,5	$\geq 0,50$	1,0	0,6	●	●	●	●	●																		
	22	25					●	●	●	●	●																		
	24	27					●	●	●	●	●	●																	
	25	28					●	●	●	●	●	●																	
	28	32	2,0	$\geq 0,75$	1,5	0,8	●	●	●	●	●	●																	
	30	34					●	●	●	●	●	●																	
	32	36					●	●	●	●	●	●	●																
	35	39					●	●	●	●	●	●	●	●															
	36	40					●	●	●	●	●	●	●	●	●														
	38	42					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●													
H8 (Präzision)/ H9 (Standard)	40	44	2,5	$\geq 0,70$	1,8	1,0	●	●	●	●	●	●	●																
	42	46					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●													
	45	50					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
	50	55					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											
	55	60					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
	60	65					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
	65	70					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
	70	75					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
	75	81					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	80	86					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
	85	91	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
	90	96	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
	95	101	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	100	106	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
	105	111	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	110	116	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	115	121	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	120	126	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	125	131	3,0	$\geq 1,00$	2,5	1,5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	130	136					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
135	141	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
140	146	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
145	151	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
150	156	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
160	166	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
180	186	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
200	206	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
220	226	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
240	246	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
250	260	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
...	$D_1 + 2 \times SB$	5,0	$\geq 1,50$	3,0	2,0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
800	810					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		

Tabelle 6.1.1

● = Empfohlene Abmessungen (weitere Abmessungen auf Anfrage)

### deva.bm® Größen - Information

- deva.bm® Gleitlager,  $D_1 > 550$  mm, laser-geschweißt, zusätzlich gesichert
- Sehr große deva.bm® Lager werden in Segmenten gefertigt
- deva.bm® mit Dimples und deva.bm® 362/9P ab  $D_1 \geq 28$  mm herstellbar
- Die maximale Breite für deva.bm® 362/9P beträgt  $B_1 = 190$  mm
- Kreuz-Reinigungsritze sind ab  $D_1 > 20$  mm verfügbar

Weitere Größen auf Anfrage lieferbar.

### deva.bm® Empfehlung

Um einen ausreichend festen Lagersitz in der Gehäusebohrung  $D_3$  bei einem Breiten-Durchmesserverhältnis ( $B_1 / D_1$ ) kleiner 0,25 zu gewährleisten, empfehlen wir die Gleitlagerbuchse mechanisch z.B. durch Zylinderstifte zu sichern.

### 6.2 Passungen und Oberflächen

Die Toleranz des Gleitlageraußendurchmessers ergibt mit der H7 Bohrungstoleranz des Gehäuses einen Presssitz. Die Verengung des Innendurchmessers beim Einbau der Gleitbuchse wird bereits bei der Auslegung und Fertigung des Gleitlagers berücksichtigt. Daher sprechen wir immer von Innentoleranz nach dem Einbau.

### Zulässige Passungs- und Toleranzbereiche

Die Abbildung/Tabelle 6.2.1 stellen die empfohlenen Passungen und Toleranzoptionen dar. Zur Erzeugung von genaueren Passungen nach der Montage (IT7 oder besser) sollte die Fertigbearbeitung nach dem Einbau erfolgen. Dazu kann deva.bm® mit einer Bearbeitungs zugabe hergestellt werden. In diesem Fall ist der Einlaufilm nach der Bearbeitung aufzutragen. Andere Toleranzen z.B. für h7 Wellen sind kundenspezifisch verfügbar.

### Oberflächenbeschaffenheit von deva.bm®

Gemäß DIN 30910 für Sintermetalle sind wegen der geringen Restporosität und der Festschmierstoffdepots keine Rautiefenangaben nach DIN 4768 bzw. DIN 4771 möglich. Angaben auf unseren Zeichnungen dienen lediglich als Orientierung und zur Einstellung von Prozessparameter in der Fertigung, sind jedoch keine zugesicherten Werte.

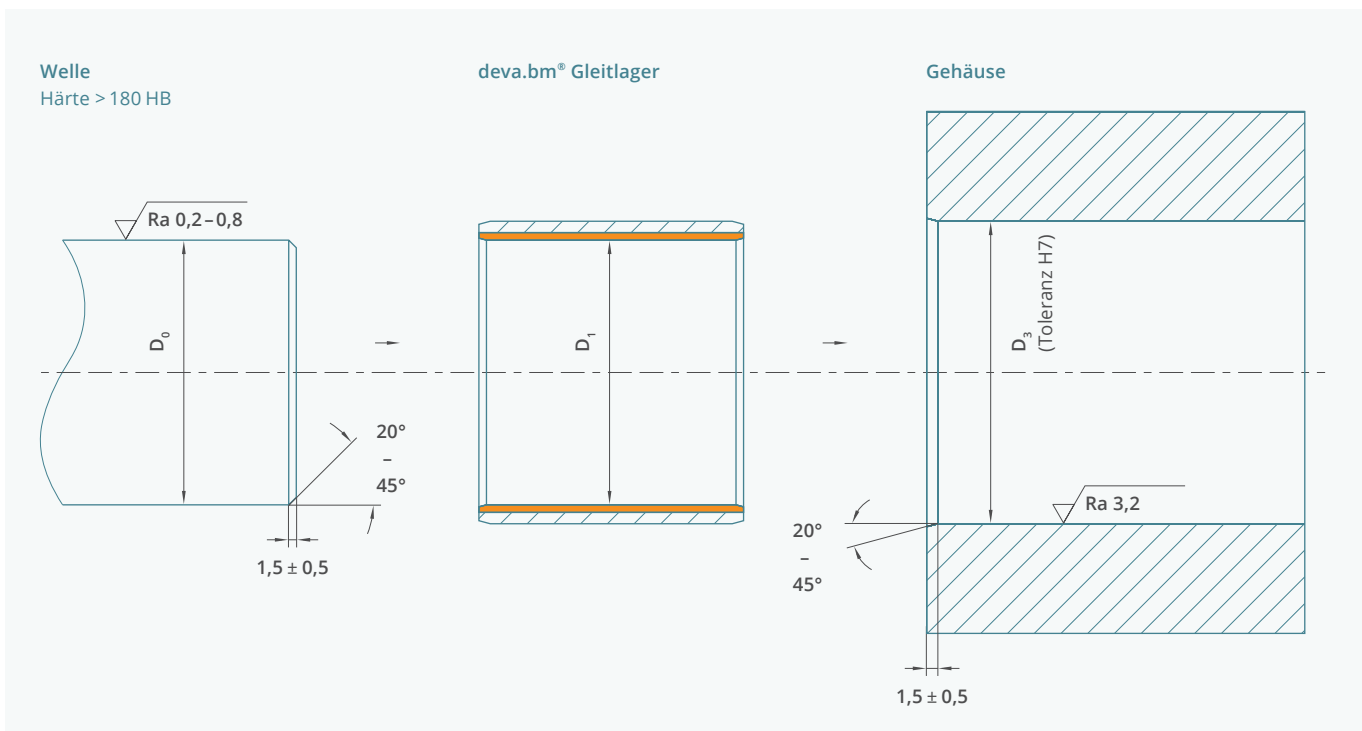


Abbildung 6.2.1

Innendurchmesser $D_1$ Nominalmaß [mm]	$D_1$ -Toleranz ohne Einlaufilm in eingebautem Zustand	Welle $D_0$	
		Normal- anwendungen	Genauigkeits- anwendungen
< 20	H9	d7	e7
≥ 20 bis < 45	H8	d7	e7
≥ 45	H9 (Standard)/H8 (Präzision)	d7	e7

Tabelle 6.2.1



### 6.3 Einbau mittels Einpressen

deva.bm® Radialgleitlager werden durch Einpressen mittels hydraulischer Presse oder Spindelpresse eingebaut. Hierfür sind die nachfolgend dargestellten Einpresswerkzeuge (Einpressdorn, Führungsbuchse) gemäß Abbildung 6.3.1. erforderlich.

#### Einbaubeschreibung

- Ein leichtes Einölen von Gehäusebohrung, Lageraußendurchmesser und Führungsbuchse unterstützt den Einbau und schützt die Bauteile vor Fressen
- Zunächst wird das Gleitlager in die Führungsbuchse eingeführt, bis es auf der Montageseite ein paar Millimeter herauschaut
- Nun kann durch den Überstand der Buchse die Anordnung auf dem Gehäuse zentriert werden und das Einpressen beginnen
- Die Kraft muss gleichmäßig über den Einpressdorn auf das Gleitlager aufgebracht werden, um ein Verkanten zu vermeiden. Eine Montage mittels Hammer ist nicht zulässig, da dies zu Schäden am Gleitlager führen kann

Gerne stellen wir Ihnen weitere Informationen und Unterlagen in Bezug auf die Gleitlagermontage zur Verfügung. Bitte sprechen Sie uns an!

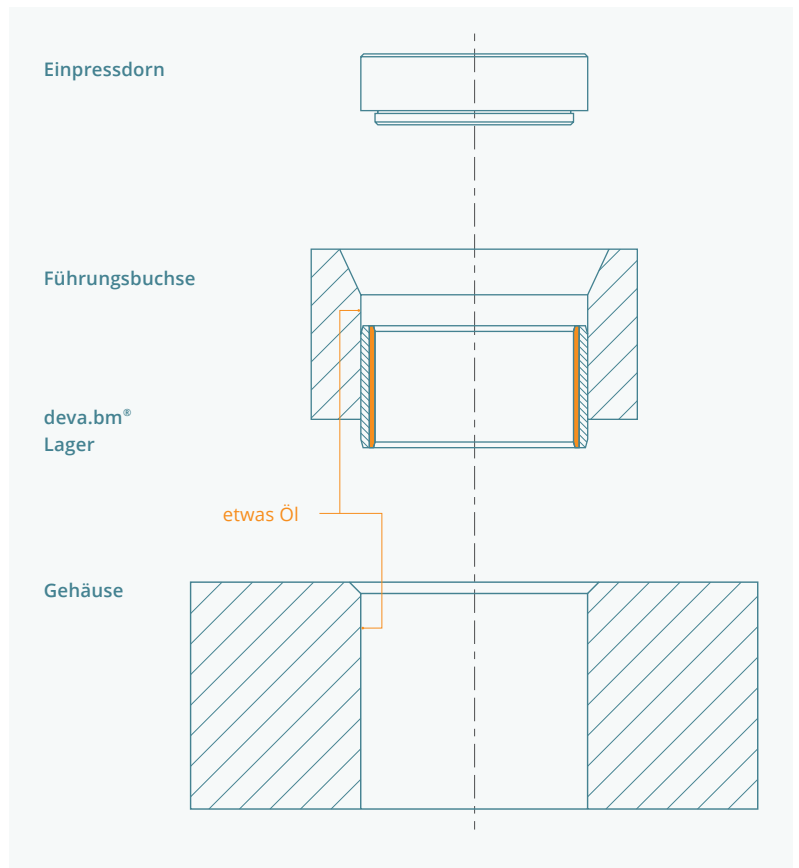


Abbildung 6.3.1

#### Designauslegung des Einpressdorns

Für Standard- und Präzisionslager

Für Lager mit Vormaß

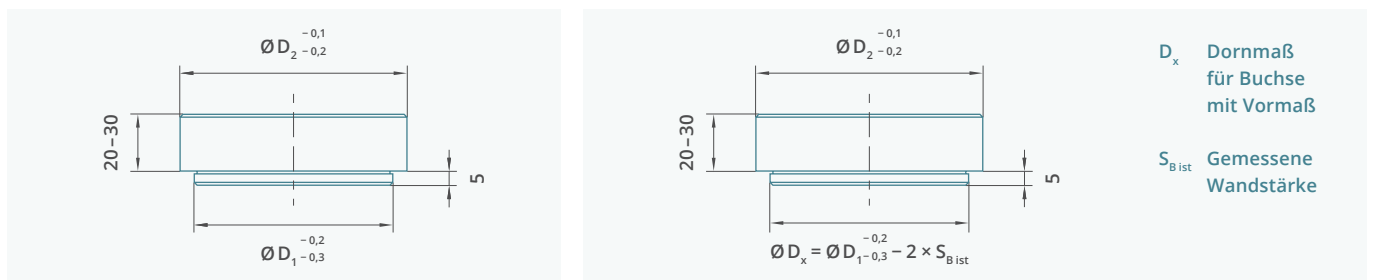


Abbildung 6.3.2

## Designauslegung der Führungsbuchse

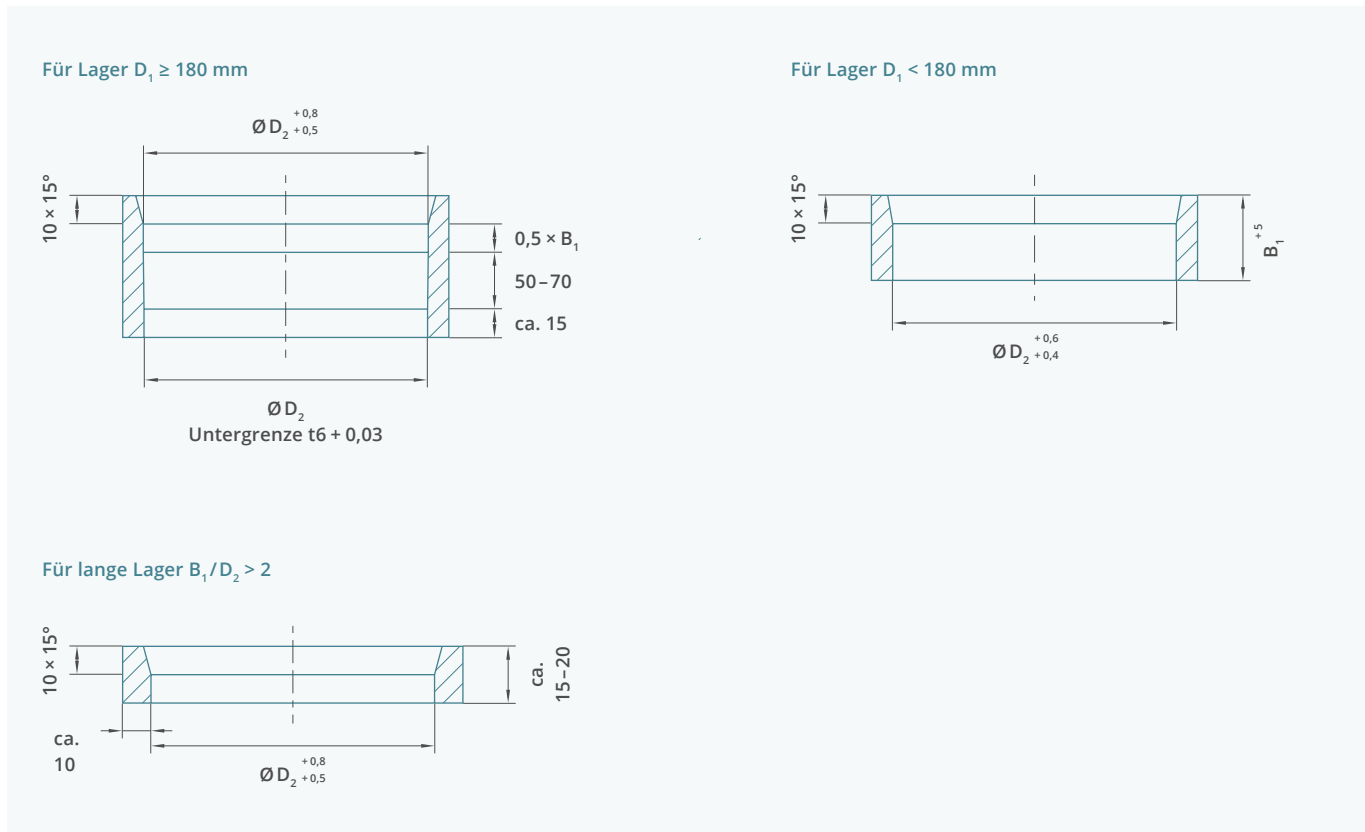


Abbildung 6.3.3

### 6.4 Einbau durch Unterkühlen mit Flüssigstickstoff

deva.bm® Gleitlager mit Außendurchmesser  $D_2 > 200$  mm können durch Unterkühlung mit flüssigem Stickstoff eingebaut werden. Eine detaillierte Einbauanleitung erhalten Sie auf Anfrage.



deva.bm® Gleitlager

# Gleitplatten und Segmente

## 7.1 Abmessungen Platinen

deva.bm® Gleitplatten sind in den Standardwerkstoffen (Kapitel 2.2) als auch in den meisten Varianten (Kapitel 2.3) lieferbar. Erhältlich sind ausschließlich fertig bearbeitete Gleitlager, Gleitplatten und Segmente. Unsere Platinen, aus denen wir die Teile fertigen, haben folgende Abmessungen (siehe Tabelle). Bei Überschreitung dieser Maße sind mehrteilige Lösungen möglich.

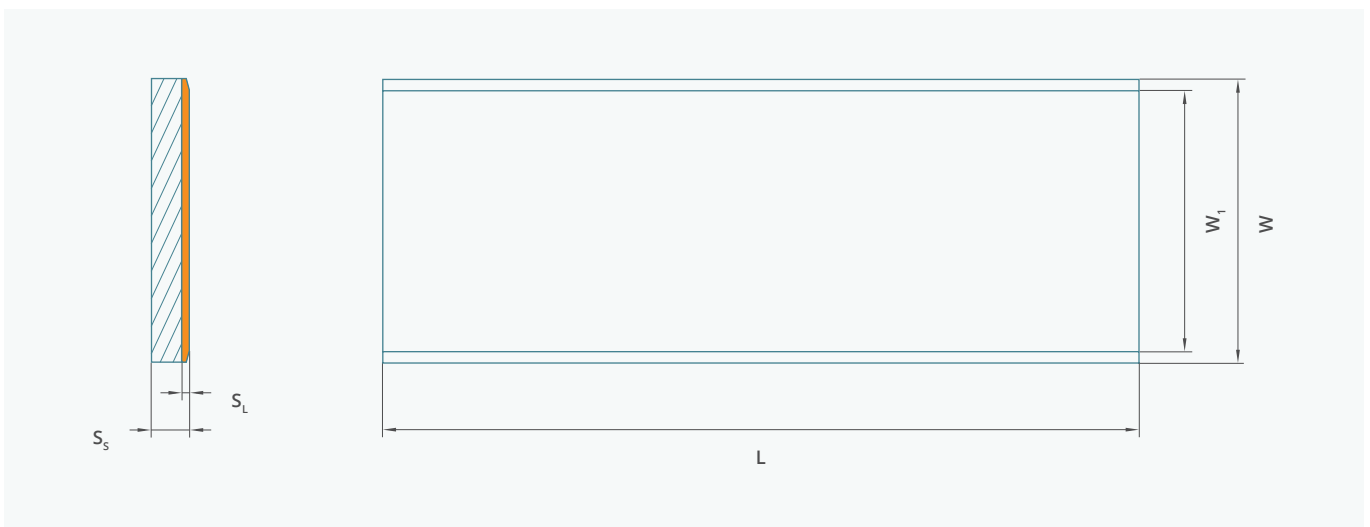
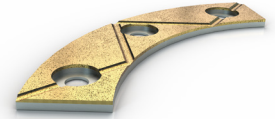


Abbildung 7.1.1

### Abmessungen deva.bm® Platinen

Wanddicke $S_s$ [mm]	Wanddickentoleranz [mm]	Min. Gleitschichtdicke $S_L$ [mm]	Nutzbreite $W_1$ [mm]	Nutzlänge [mm]
2,5	$\pm 0,05$ <sup>(1)</sup>	0,65	200 (190) <sup>(2)</sup>	1750
3,0	$\pm 0,05$	0,95	200 (190) <sup>(2)</sup>	1750
5,0	$\pm 0,05$	1,45	200 (190) <sup>(2)</sup>	1750
10,0	$\pm 0,05$	1,95	190 (180) <sup>(2)(3)</sup>	1000

Tabelle 7.1.1

- (1) Abweichende Toleranzen möglich
- (2) Die Werte in Klammern gelten für deva.bm® 362/9P
- (3) Bei Gleitplatten mit 10 mm Dicke ist folgendes zu beachten:  
Für Platten kann die Nutzbreite etwas erhöht werden, wenn

Fasen  $3 \times 45^\circ$  konstruktiv vorgesehen werden. Für alle anderen Teile (Segmente, Anlaufscheiben, etc.), welche aus einer Platine zu fertigen sind, gilt die angegebene Nutzbreite

## 7.2 deva.bm® Konturteile

Der kleinste Biegeradius für deva.bm® hängt von der Gesamtdicke und dem Verhältnis von Stahlrücken- und Gleitschichtdicke ab.

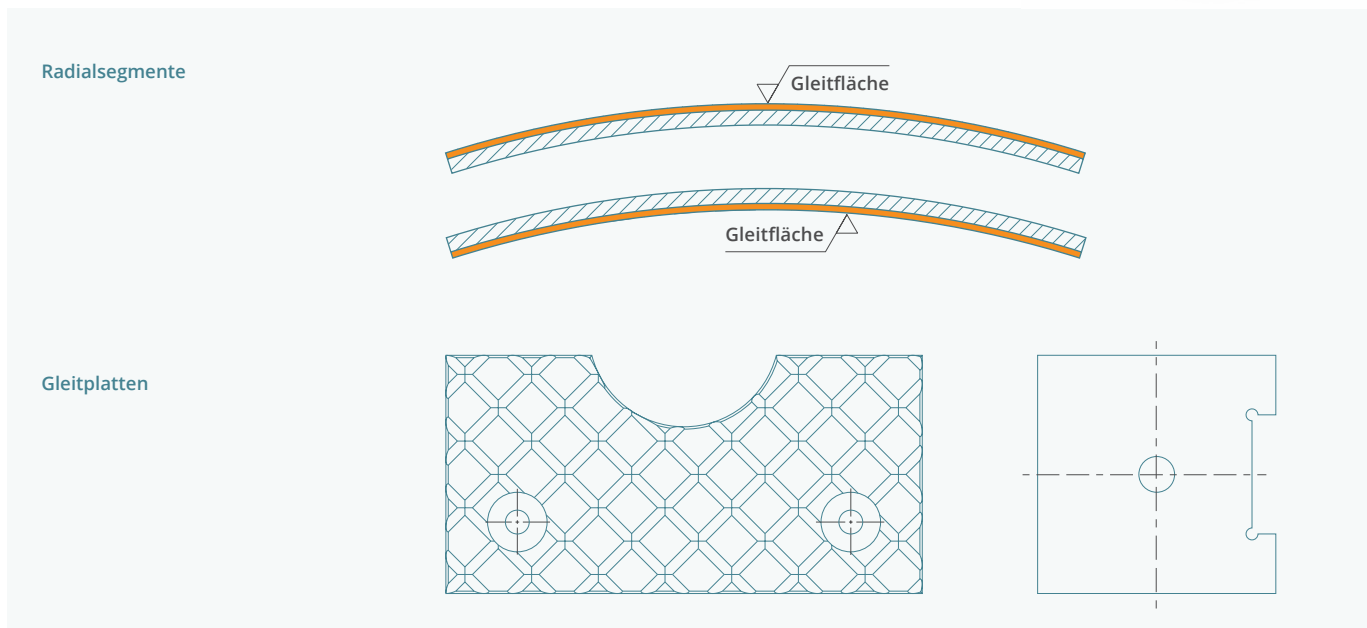


Abbildung 7.2.1

### Herstellungseinschränkungen von deva.bm® Radialsegmenten

Segmentdicke <sup>(1)</sup> [mm]	Min. Biegedurchmesser mit Gleitschicht [mm]	
	Innendurchmesser	Außendurchmesser
1,0	10	– <sup>(2)</sup>
1,5	20	– <sup>(2)</sup>
2,0	28	– <sup>(2)</sup>
2,5	45	– <sup>(2)</sup>
3,0	75	600
5,0	250	800

Tabelle 7.2.1

(1) Andere Dicken auf Anfrage

(2) Auf Anfrage



### 7.3 Design-Grundlagen zur Befestigung mit Senkschrauben

Design-Grundlagen für den Einbau von deva.bm® Gleitstreifen 2; 2,5; 3 und 5 mm dick mit Senkschrauben. Nachfolgende Abbildung zeigt die Ausführung von Gehäuse und Lager.

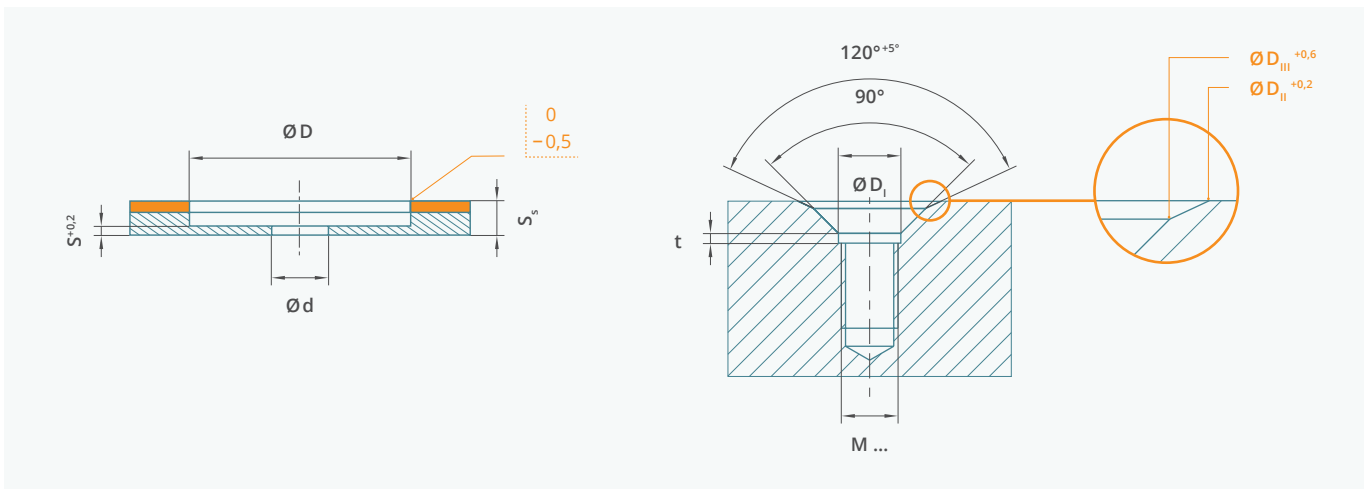


Abbildung 7.3.1

Gewinde nach DIN 13	Abmessungen nominal [mm]									Toleranz Lochabstand Tragteil und deva.bm® [mm]
	d	D	D <sub>I</sub>	D <sub>II</sub>	D <sub>III</sub>	t	S <sub>s</sub>	S <sub>unregliert</sub>	S <sub>Niro</sub>	

Einbauabmessungen für Schrauben gemäß DIN EN ISO 2009 und DIN EN ISO 7046-1

M5	5,3 <sup>(1)</sup>	11	-	9,5	10,5	-	2	0,8	0,8	±0,10
M6	6,4	13	-	11,5	12,5	-	2/2,5	0,8	0,8	±0,10
M8	8,4	17	-	15,0	16,0	-	2,5/3	1,0	0,8	±0,10
M10	10,5	21	-	18,5	19,5	-	3/5	1,0	0,8	±0,15
M12	13	25	-	22,5	23,5	-	5	1,0	0,8	±0,15

Tabelle 7.3.1

Einbauabmessungen für Schrauben gemäß EN ISO 10642

M5	5,3 <sup>(1)</sup>	13,5	6	11,5	12,5	1,0	2	0,8	0,8	±0,10
M6	6,4	16	7	14,0	15,0	1,5	2/2,5	0,8	0,8	±0,10
M8	8,4	20	9	18,0	19,0	2,0	2,5/3	1,0	0,8	±0,10
M10	10,5	25	11	22,0	23,0	2,5	3/5	1,0	0,8	±0,15
M12	13	29	13	26,5	27,5	3,0	5	1,0	0,8	±0,15

Tabelle 7.3.2

(1) Abweichende Bohrungstoleranz Ød: ±0,15 mm (entspricht nicht der Allgmeintoleranz)

### Gestaltungsrichtlinie für Lochabstände

Die Anzahl der Schrauben und deren Größe richtet sich nach den auftretenden Belastungen und den daraus resultierenden aufzunehmenden Scherkräften.

### Anordnungsbeispiele

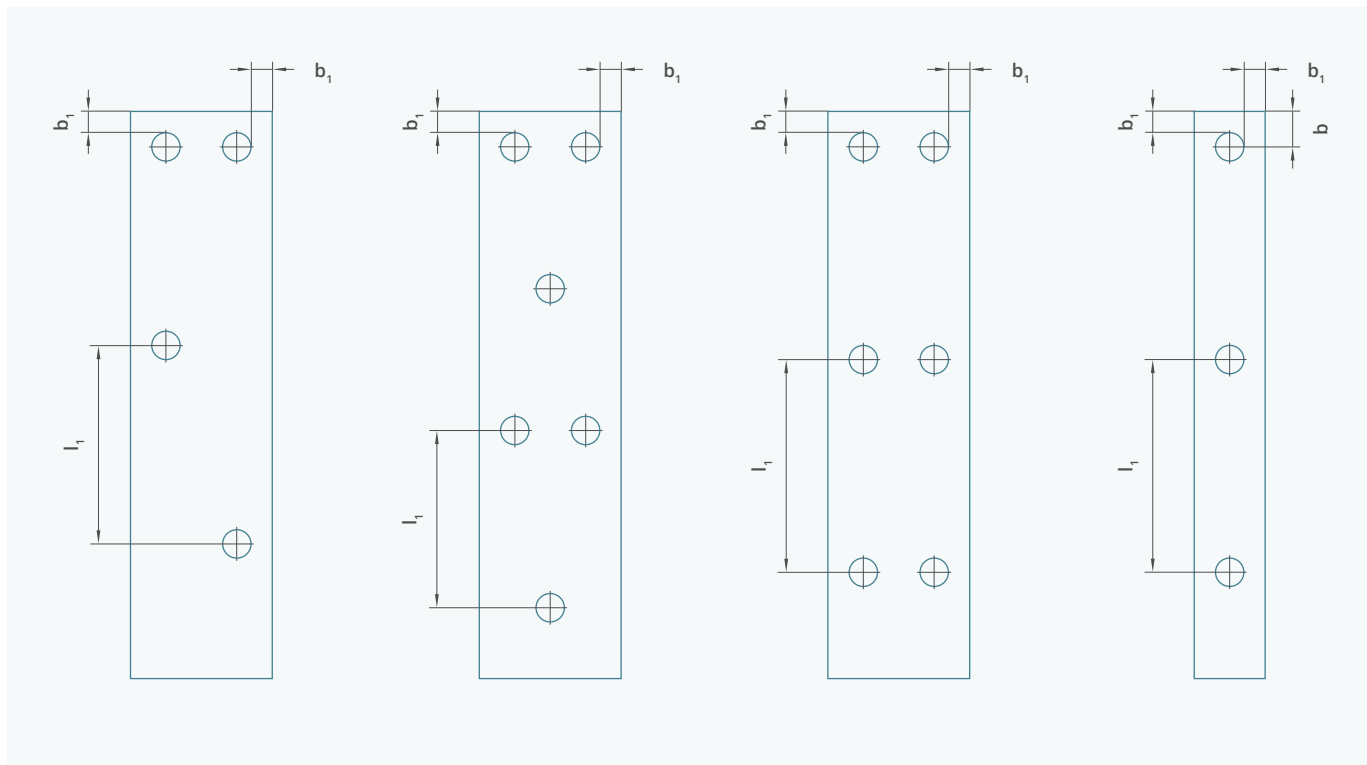


Abbildung 7.3.2

### Maximale Einfrästiefe für deva.bm® für $b_1 < 4 \text{ mm}$

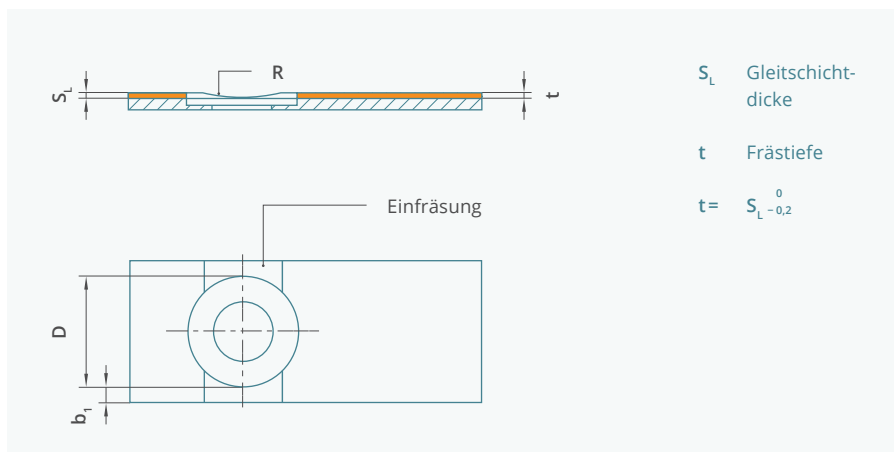


Abbildung 7.3.3

### Empfehlung Richtwerte

$l_1 = 60 \text{ bis } 150 \text{ mm}$

$b = (1 \text{ bis } 1,5) D$

$b_1 = 10 \text{ bis } 30 \text{ mm}$   
falls  $b_1 < 4 \text{ mm}$   
sollten Einfräsungen  
gemäß Abbildung 7.3.3  
zur Vermeidung von  
Kantenausbrüchen  
vorgesehen werden

### 7.4 Montagebeschreibung

Beim Anschrauben wird empfohlen die deva.bm® Gleitplatte mit einer Anpressplatte zu fixieren und die Senkung im deva.bm® mit Werkzeugen gemäß DEVA® Norm 3.33-1 (auf Anfrage erhältlich) vorzuprägen. Anziehen der Schrauben, von der Mitte ausgehend, abwechselnd links und rechts.

Bezüglich geeigneter Montagehilfswerkzeuge unterstützen wir Sie gerne.  
Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf.

#### Anpressplatten

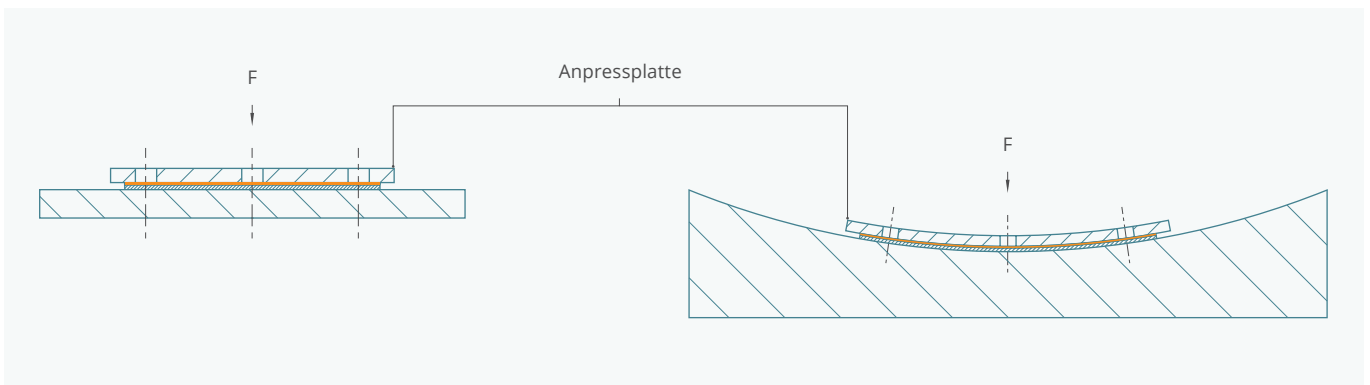


Abbildung 7.4.1

#### Verschraubung

Die Schrauben sollten mit „Loctite 243“ für mittelfeste oder „Loctite 278“ für hochfeste Schraubensicherung gesichert werden. Die Temperatur-Einsatzgrenzen und Verarbeitungshinweise des Herstellers sind zu beachten.

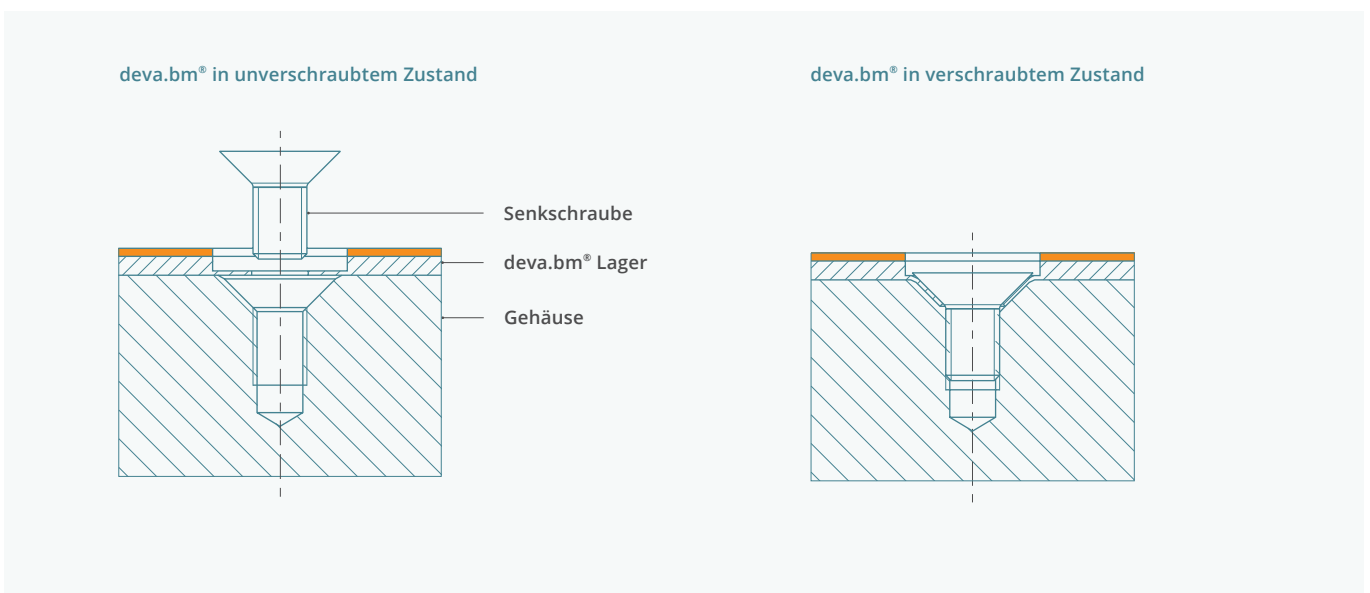


Abbildung 7.4.2

### 7.5 Einbau deva.bm® Gleitstreifen 10 mm dick

Einbau deva.bm® 10 mm Gleitstreifen mit M10 Senkschrauben nach EN ISO 10642.

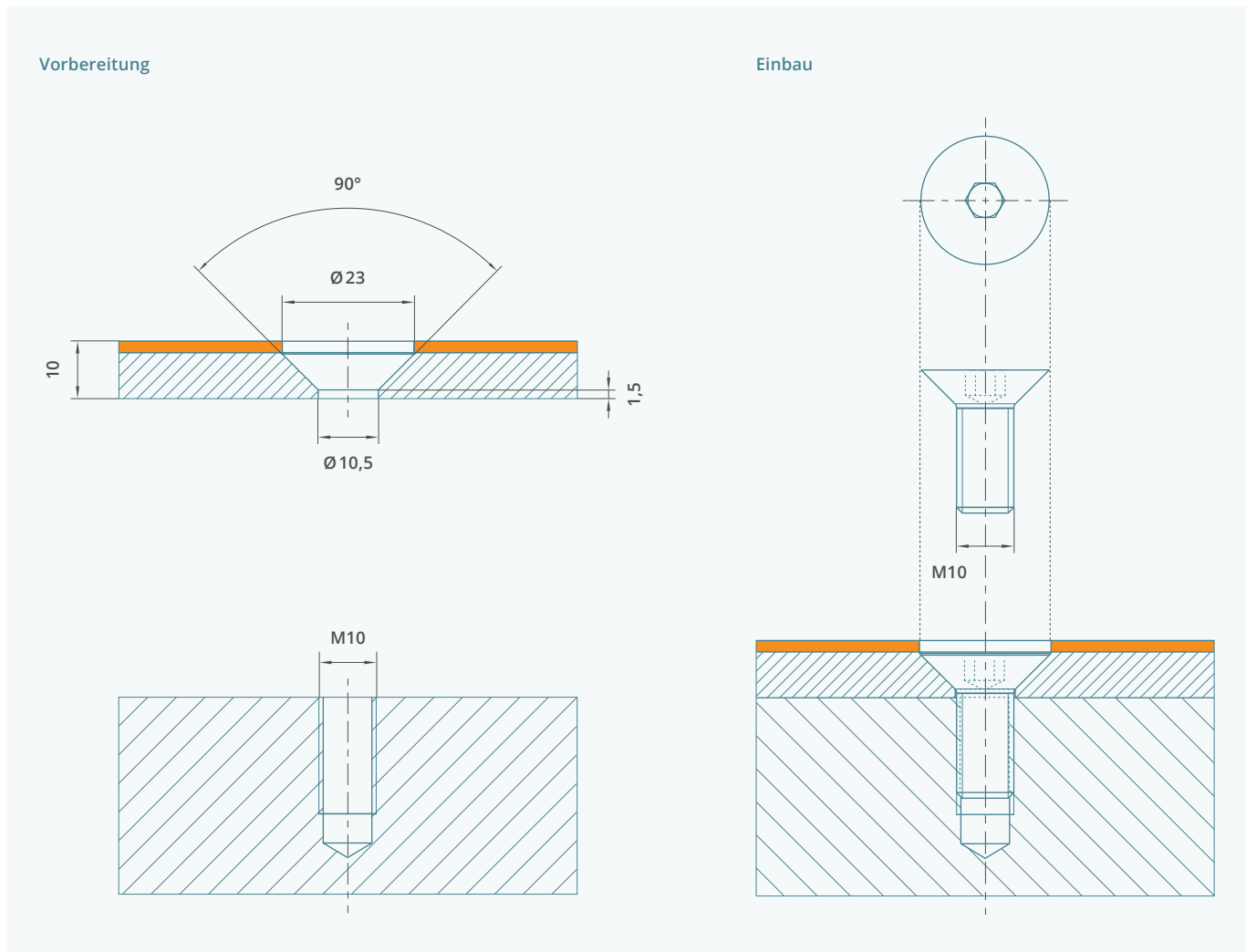


Abbildung 7.5.1

deva.bm® Gleitlager

# Chemische Beständigkeit

## deva.bm® und verschiedene Medien

Tabelle 8.1.1. gibt Hinweise über die chemische Beständigkeit der deva.bm® Legierungen. Eindeutige Aussagen über das tatsächliche Verhalten können nur durch betriebsnahe Versuche getroffen werden.

Medium/ chemische Substanz	Konzentration [%]	Temperatur [°C]	deva.bm® Legierungen		
			mit 1.4301 Stahlrücken	mit 1.0338 Stahlrücken	mit 1.4571 Stahlrücken
<b>Starke Säuren</b>					
Salzsäure	5	20	✗	✗	✗
Fluorwasserstoffsäure	5	20	○	✗	○
Salpetersäure	5	20	✗	✗	✗
Schwefelsäure	5	20	●	✗	●
Phosphorsäure	5	20	●	✗	●
<b>Schwache Säuren</b>					
Essigsäure	5	20	●	✗	●
Ameisensäure	5	20	●	✗	●
Borsäure	5	20	●	✗	●
Zitronensäure	5	20	●	✗	●
<b>Basen</b>					
Ammoniak	10	20	✗	✗	●
Kaliumhydroxid	5	20	●	✗	●
Natriumhydroxid	5	20	●	✗	●
<b>Lösungsmittel</b>					
Aceton		20	●	✗	●
Tetrachlorkohlenstoff		20	●	✗	●
Ethylalkohol		20	●	✗	●
Ethylacetat		20	●	✗	●
Ethylchlorid		20	●	✗	●
Glyzerin		20	●	○	●
<b>Salze</b>					
Ammoniumnitrat			✗	✗	●
Kalziumchlorid			●	✗	✓
Magnesiumchlorid			●	✗	○
Magnesiumsulfat			●	✗	●
Natriumchlorid			●	✗	●
Natriumnitrat			●	✗	●
Zinkchlorid			✗	✗	○
Zinksulfat			●	✗	●

Tabelle 8.1.1

Medium/ chemische Substanz	Konzentration [%]	Temperatur [°C]	deva.bm® Legierungen		
			mit 1.4301 Stahlrücken	mit 1.0338 Stahlrücken	mit 1.4571 Stahlrücken
<b>Gase</b>					
Ammoniakgas			○	✗	✓
Chlorgas			✗	✗	○
Kohlendioxid			●	✗	●
Fluor			✗	✗	✗
Schwefeldioxid			●	✗	●
Schwefelwasserstoff			○	✗	○
Stickstoff			●	✗	●
Wasserstoff			●	✗	●
<b>Schmier-/Kraftstoffe</b>					
Paraffin		20	●	●	●
Benzin		20	●	●	●
Heizöl		20	●	●	●
Diesel		20	●	●	●
Mineralöl		70	●	●	●
HFA - ISO46		70	●	●	●
Öl-Wasser-Emulsion					
HFC - Wasser-Ethylen		70	●	●	●
HFD - Phosphatester		70	●	●	●
<b>Andere</b>					
Wasser		20	●	✗	●
Seewasser		20	○	✗	●
Harz			●	●	●
Kohlenwasserstoff			●	✗	●

Tabelle 8.1.1

- Widerstandsfähig
- Bedingt widerstandsfähig, abhängig von Umgebungsbedingungen
- ✗ Nicht empfehlenswert
- ✓ Keine verfügbaren Daten

deva.bm® Gleitlager

# Konstruktionsbeispiele und Anwendungen

deva.bm® Radialsegment inklusive Befestigung, Verschraubung

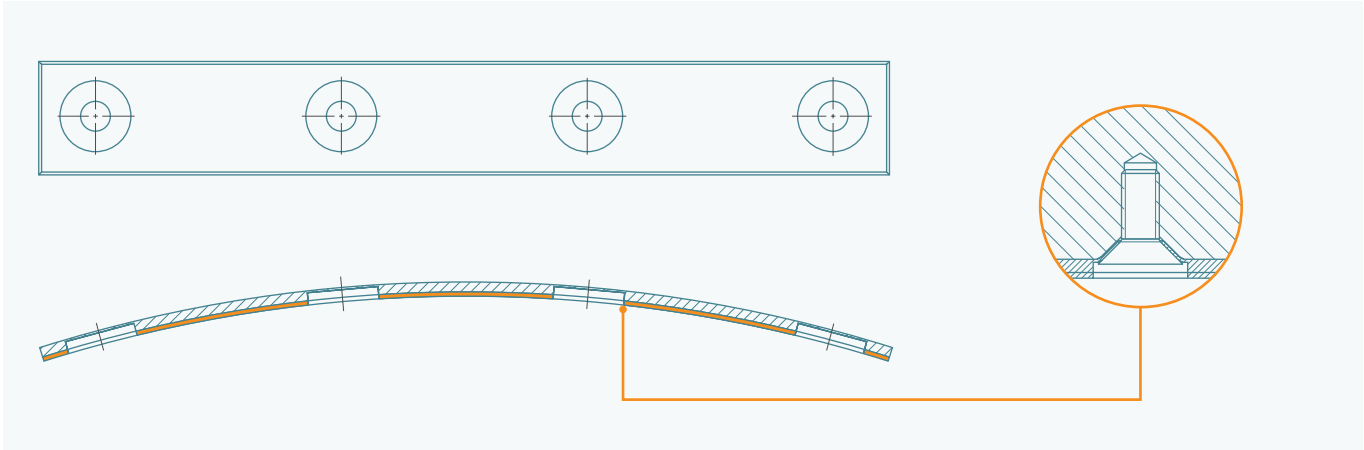


Abbildung 9.1.1

deva.bm® Axialsegment mit Reinigungsnuten

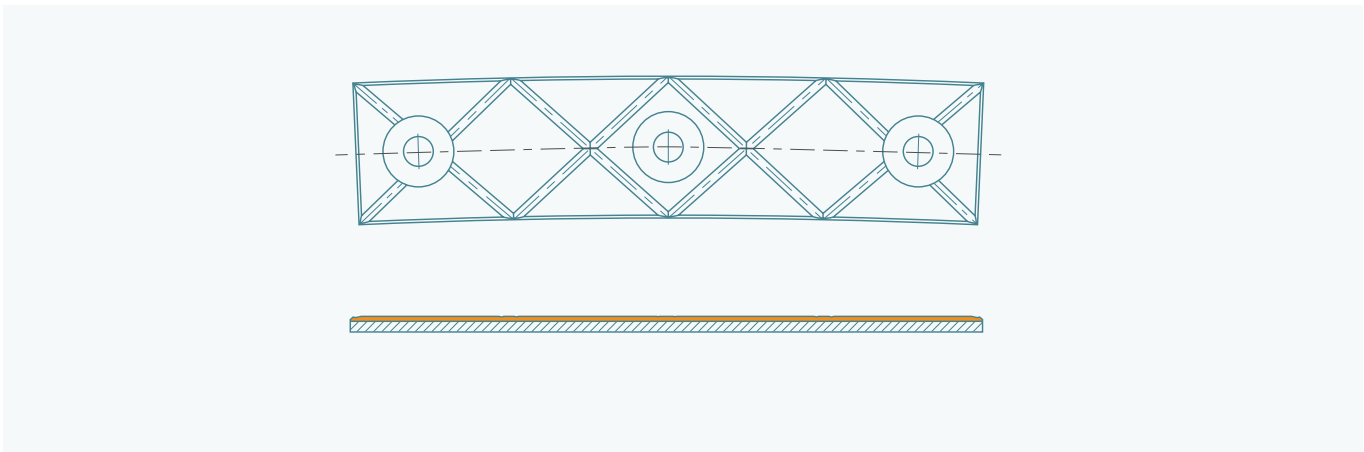


Abbildung 9.1.2





---

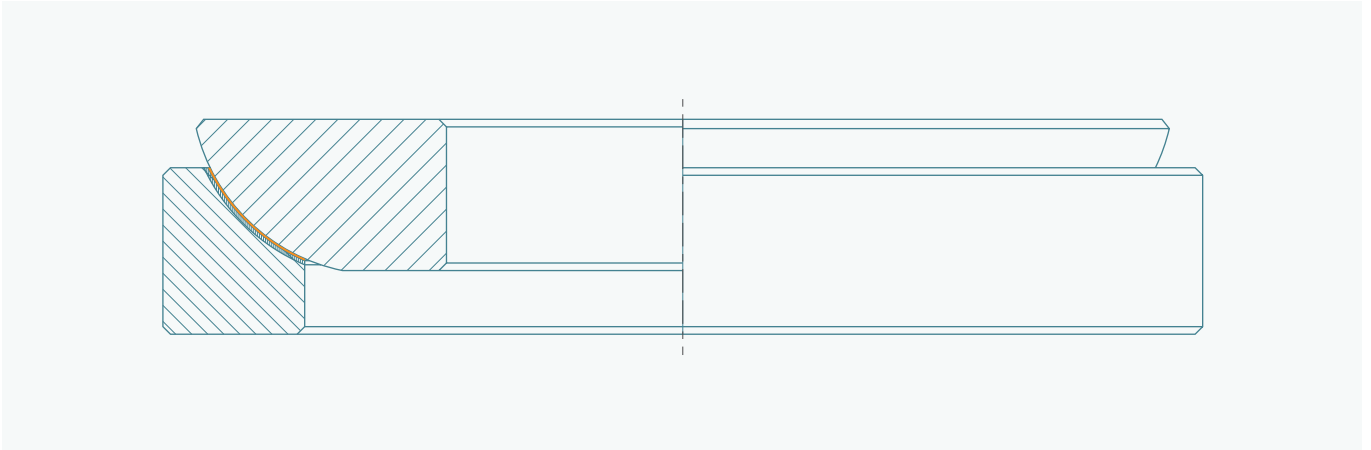
**deva.bm<sup>®</sup> sphärisches Gleitlager**

Abbildung 9.1.3

---

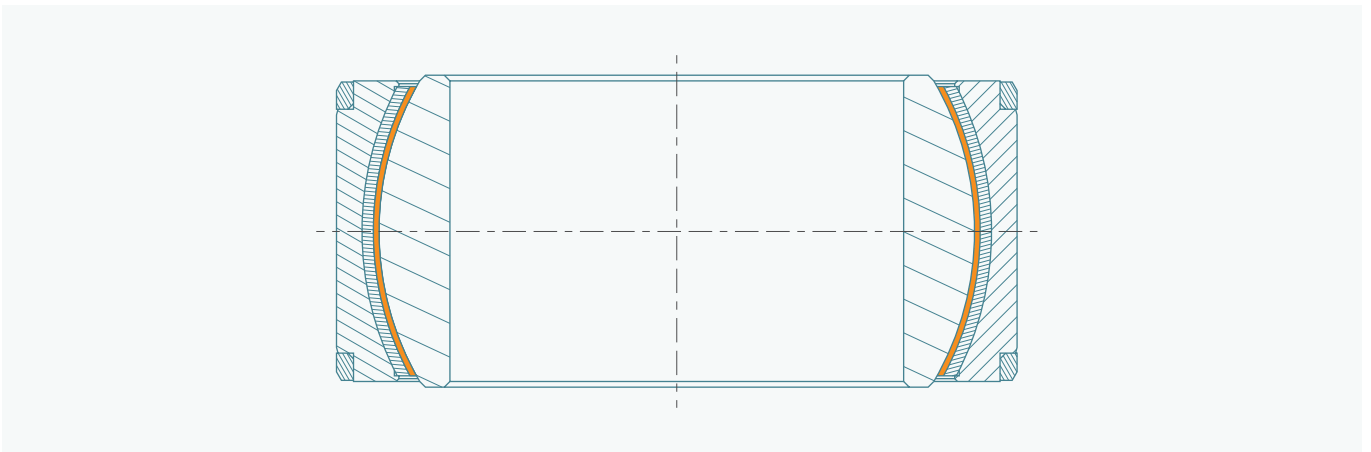
**deva.bm<sup>®</sup> Gelenklager**

Abbildung 9.1.4



deva.bm® Gleitlager

# Daten zur Auslegung von DEVA® Gleitlagern

## Persönliche Daten

Firmenname \_\_\_\_\_

Projektnummer \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Kontaktperson \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

Mobil-Telefon \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_

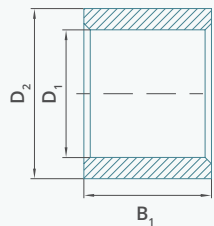
## Beschreibung der Anwendung

- Neukonstruktion
- bestehende Konstruktion
- Stahlindustrie
- Windenergie
- Gummi- und Kunststoffindustrie
- Dampf- und Gasturbinen
- Offshore und Marine
- Heavy-duty-Fahrzeuge
- Eisenbahn
- Hydro Power
- Andere

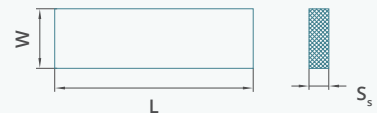
## Lagerart

- Welle dreht
- Gleitlager dreht
- Winkelbewegung
- Axialbewegung

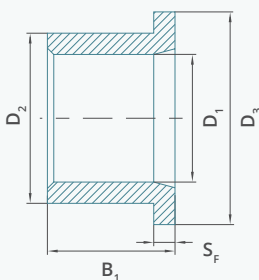
Gleitlager



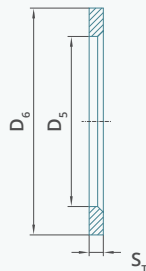
Gleitplatte



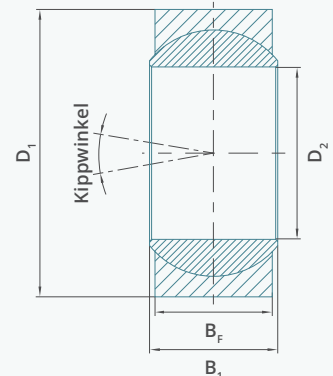
Bundgleitlager



Anlaufscheibe



- Gelenklager
- Loslager
- Festlager



	Pos. 1	Pos. 2	Pos. 3
<b>Menge</b>			
<b>Abmessungen [mm]</b>			
Innendurchmesser $D_1$ ( $D_5$ )			
Außendurchmesser $D_2$ ( $D_6$ )			
Lagerbreite $B_1$			
Außenringbreite $B_f$			
Bundaußendurchmesser $D_3$			
Bunddicke $S_f$			
Wanddicke $S_r$			
Plattenlänge L			
Plattenbreite W			
Plattendicke $S_s$			
<b>Belastung</b>			
Statisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dynamisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wechselnd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stoßartig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Radiallast [kN]			
Axiallast [kN]			
Flächenpressung			
Radial [MPa]			
Axial [MPa]			
<b>Gegenwerkstoff</b>			
Werkstoff-Nr./-Typ			
Härte [HB/HRC]			
Rauheit $R_a$ [ $\mu\text{m}$ ]			
<b>Gehäusewerkstoff</b>			
Werkstoff-Nr./-Typ			

	Pos. 1	Pos. 2	Pos. 3
<b>Schmierung</b>			
Trockenlauf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dauerschmierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mediumschmierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medium			
Schmierstoff			
Einbauschmierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hydrodynamische Schmierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dynamische Viskosität			
<b>Bewegung</b>			
Drehzahl [rpm]			
Gleitgeschwindigkeit [m/s]			
Hublänge [mm]			
Doppelhübe [/min]			
Rotationswinkel [°]			
Frequenz [n/min]			
Kippwinkel (Gelenklager) [°]			
<b>Betriebszeit</b>			
Dauerbetrieb			
Zeitweiliger Betrieb			
Einschaltdauer [%/h]			
Tage/Jahr			
Reibweg [km]			
<b>Passungen/Toleranzen</b>			
Welle			
Lageraufnahme			
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Temperatur am Lager			
Kontaktmedium			
Andere Einflüsse			
<b>Lebensdauer</b>			
Gewünschte Betriebszeit [h]			
Zulässige Verschleißgröße [mm]			

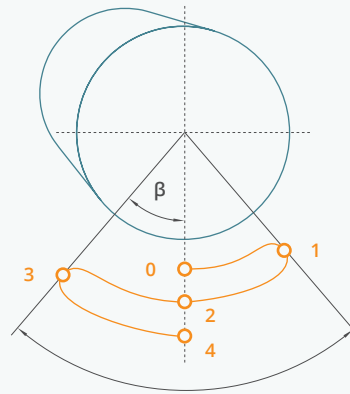


**Winkel**

Der Winkel  $\beta$  wird definiert durch die Bewegung von der Mittellage zu einem Endpunkt.

**Zyklus**

Ein Zyklus ist vier Mal der Winkel  $\beta$ . Darauf basiert die Kalkulation des erwarteten Reibweges.

**Beispiel**

Buchse  $D_1 = 50 \text{ mm}$  und Winkel  $\beta = 5^\circ$

1 Zyklus hat einen Reibweg von 8,73 mm

**Haftungsausschluss**

Diese technische Dokumentation wurde mit Sorgfalt erstellt und alle Angaben auf Richtigkeit überprüft. Für etwaige fehlerhafte oder unvollständige Angaben kann jedoch keine Haftung übernommen werden. Die in der Unterlage aufgeführten Angaben dienen als Hilfe bei der Beurteilung der Anwendungseignung des Werkstoffes. Sie sind entwickelt aus eigenen Untersuchungen sowie aus allgemein zugänglichen Veröffentlichungen. Die von uns genannten oder in Katalogen sowie unseren sonstigen technischen Unterlagen erwähnten Gleitreibungs- und Verschleißwerte sind keine zugesicherten Eigenschaften. Sie wurden auf unseren Prüfständen unter Bedingungen ermittelt, die nicht mit der unmittelbaren Anwendung unserer Produkte und ihrer Anwendungsumgebung übereinstimmen müssen und darauf bezogen nicht umfassend simuliert werden können. Zusicherungen erklären wir nur nach schriftlicher Vereinbarung aller maßgebenden Forderungsmerkmale an das Produkt, sowie der Prüfverfahren und -parameter. Für alle Geschäfte, die durch DEVA® abgewickelt werden, gelten unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen, wie sie Teil der Angebote, der Lieferprogramme und der Preislisten sind. Kopien können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden. Die Produkte sind Gegenstand einer fortgesetzten Entwicklung. DEVA® behält sich das Recht vor, Änderungen der Spezifikation oder Verbesserungen der technologischen Daten ohne vorherige Ankündigung durchzuführen.

DEVA®, deva.bm®, deva.bm®/9P, deva.metal®, deva.glide®, deva.tex®, deva.eco® und deva.ThrustSeal® sind eingetragene Marken der Federal-Mogul DEVA GmbH, D-35260 Stadallendorf, Deutschland.



**Federal-Mogul DEVA GmbH**  
**A Tenneco Group Company**

Schulstraße 20  
35260 Stadtallendorf  
Germany

Phone + 49 6428 701-0  
Fax + 49 6428 701-108  
[deva.sales@tenneco.com](mailto:deva.sales@tenneco.com)

**deva.de**  
Wartungsfreie, selbstschmierende Gleitlager

© 2023 Tenneco Inc. All rights reserved.  
All trademarks are owned by Tenneco Inc. or one  
of its subsidiaries, in one or more countries.

[tenneco.com](http://tenneco.com)