

# Schrumpfscheiben



Zweiteilige  
Schrumpfscheiben  
Drehmoment-  
gesteuert

# Funktionsbeschreibung

## Zweiteilige Schrumpfscheibe des Typs TAS 31..

Die Hauptfunktion einer Schrumpfscheibe ist das sichere Verbinden einer Welle mit einer Nabe mittels Reibschluss. Beispielsweise zwischen einer Antriebswelle und einer Getriebehohlwelle. Die Schrumpfscheibe erzeugt eine spielfreie Verbindung indem sie die Nabe auf die Welle presst. Diese Verbindungsart wird hauptsächlich zur Übertragung von Drehmomenten verwendet.

Die Schrumpfscheibe stellt nur die benötigten Kräfte zur Verfügung und überträgt selbst keine Kräfte oder Momente zwischen Welle und Nabe. Sie befindet sich also nicht im Kraftfluss.

Die Montage erfolgt durch Aufschieben der Schrumpfscheibe auf die Hohlwelle und dem anschließenden Anziehen der Schrauben. Durch Verwendung konischer Flächen verringert sich der Innendurchmesser und die radiale Pressung wird aufgebaut. Die Schrumpfscheiben der Reihe 31xx sind selbsthemmend. Die Spannkraften werden also über die Schrauben bereitgestellt (Kraft gesteuert).

Dies ermöglicht den direkten Ausgleich des Spiels zwischen Welle und Nabe ohne eine Überlastung wie sie bei Weg gesteuerten Schrumpfscheiben durch zu kleines oder zu großes Spiel auftreten kann. Ausgenommen davon sind die Schrumpfscheiben vom Typ 3173 sowie die Typen 3191 und 3193 bis d 185mm. Diese werden bündig angezogen (Weg gesteuert).

Die Schrumpfscheiben werden einbaufertig geliefert.

Für eine einwandfreie Funktion und um einen ausreichend hohen Reibwert zu erreichen, müssen die Kontaktflächen zwischen Welle und Nabe fettfrei, trocken und sauber sein. Die Funktionsflächen der Schrumpfscheibe, Gewinde und Kopfauflagen der Schrauben sind bereits ab Werk mit Schmierstoff versehen. Als Schmierstoff ist Molykote G-Rapid Plus oder ein Vergleichbarer zu verwenden. Die Kontaktflächen zwischen der Hülse und der Nabe sollten vor der Montage geölt oder gefettet werden.

### Produktdaten

Eine ausführliche Montageanleitung steht Ihnen auf unserer Homepage zur Verfügung.

#### Datenblätter

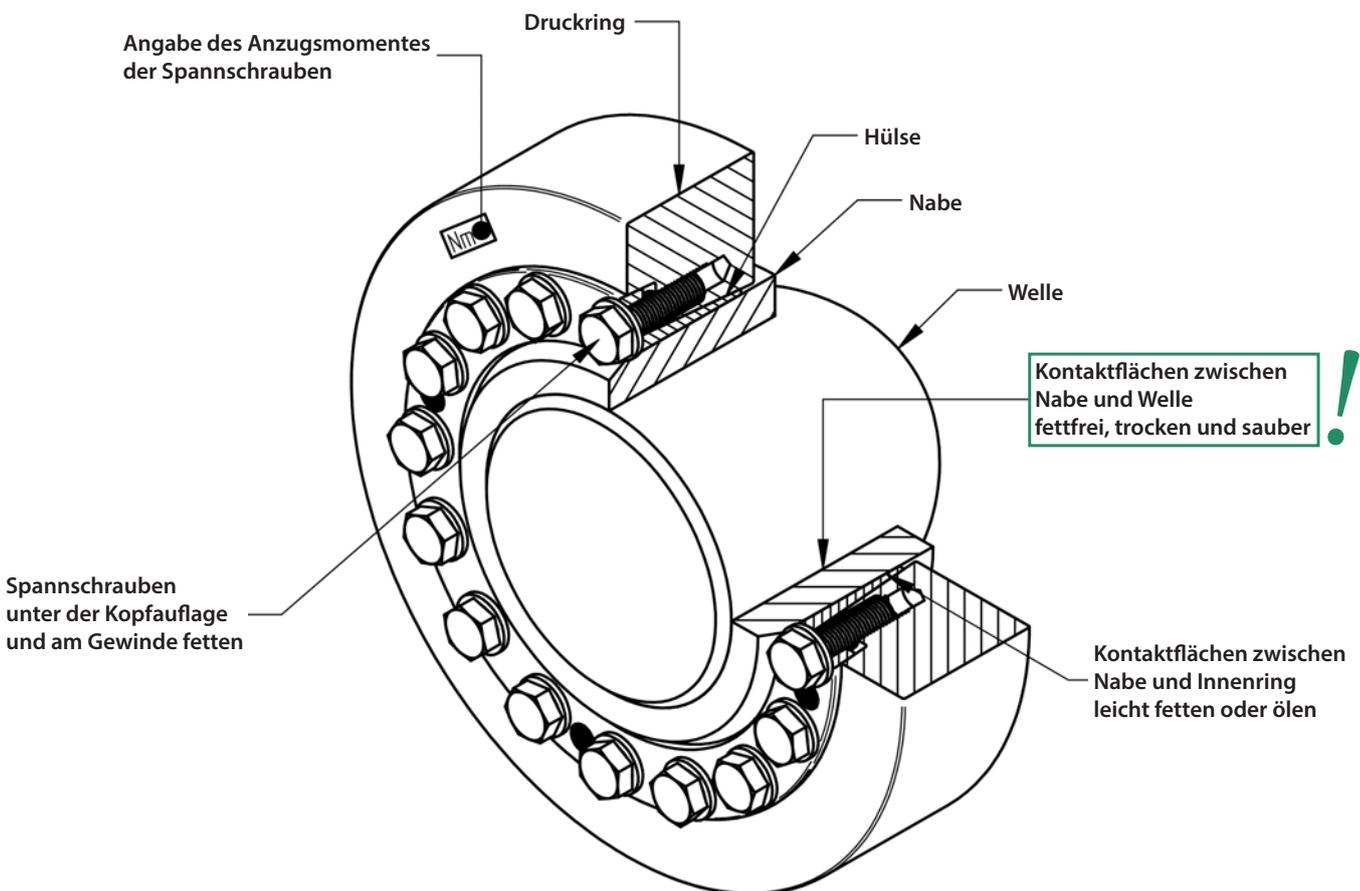
- Wenn Sie ein Datenblatt zu einem einzelnen Produkt benötigen, fordern Sie dieses bitte direkt bei uns an.

Für CAD Daten in den unterschiedlichsten Formaten kontaktieren Sie bitte

**Rolf Gertner**  
rolf.gertner@tas-schaefer.de

oder

**Mike Kemper**  
mike.kemper@tas-schaefer.de



# Grundlagen - Auslegung

## Klemmlänge für Schrumpfscheiben

Die Klemmlänge  $l$  der Schrumpfscheibe sollte an der Verbindungsstelle  $l_k$  zwischen Welle und Nabe etwas breiter gewählt werden, um die Kerbwirkung an dieser Stelle zu minimieren. Eine zu breite Verbindung erhöht die Neigung zu Passungsrost, da die Pressung nach außen abnimmt. Der Druck verteilt sich etwa in einem Winkel zwischen  $15^\circ$ - $20^\circ$  durch die Nabe. Dies ist maßgeblich von der Nabenwandstärke sowie der Steifigkeit der Welle abhängig. Eine gute Näherung bietet folgende Gleichung:

$$\text{Klemmlänge der Kontaktfläche: } l_k = 0,316(d - d_w) + l$$

Die Zylinderflächen sollten symmetrisch angeordnet sein! Das übertragbare Moment  $M$  ändert sich dadurch nicht, da sich Pressung und Pressfläche antiproportional zueinander verhalten.

## Anzugsmoment der Spannschrauben

Die in den Tabellen angegebenen Anzugsmomente für Schrauben basieren auf einem Reibwert  $\mu_{ges} = 0,1$ . Grundsätzlich kann das angegebene Anzugsmoment  $M_A$  reduziert werden zu  $M_{Agew}$ , um die Spannungen in den Bauteilen zu reduzieren. Im Zusammenhang mit weichen Materialien sowie gebohrten Wellen kann das notwendig sein.

Durch Reduzierung von  $M_A$  reduzieren sich auch Pressung  $p_N$  und übertragbares Moment  $M$ . Das Verhältnis ist annähernd proportional und kann näherungsweise entsprechend umgerechnet werden:

$$M = \frac{M_{Agew}}{M_A} M \quad \text{sowie} \quad p_N = \frac{M_{Agew}}{M_A} p_N$$

Die Anzugsmomente können nicht beliebig reduziert werden, es gelten daher folgende Grenzen:

$$M_{Agew} \geq \begin{matrix} \text{Klasse 8.8 : } 0,85 M_A \\ \text{Klasse 10.9 : } 0,70 M_A \\ \text{Klasse 12.9 : } 0,60 M_A \end{matrix} \leq M_A$$

Eine weitere Reduzierung erfordert zusätzliche Schraubensicherungen!

## Toleranzen und Oberflächen

Die in Produktdaten angegebenen Werte basieren auf Oberflächengüte und Toleranzen der nachfolgenden Tabelle. Die dort angegebenen Werte sind Empfehlungen.

Höhere Werte für die Oberflächenrauheit reduzieren das übertragbare Moment und begünstigen unerwünschte Setzerscheinungen. Größeres Passungsspiel reduziert ebenfalls das übertragbare Moment und erhöht die Spannungen in der Nabe.

**Bei stark abweichende Werten rufen Sie uns bitte an!**

Toleranz für den Nabenaußendurchmesser - f7!

### Empfohlene Toleranzen und Rautiefen

>	≤	FS <sub>max</sub> mm	Passung Nabe/Welle	Rz µm
9	18	0,022	H6/h6	10
18	30	0,026	H6/h6	10
30	50	0,032	H6/h6	10
50	80	0,049	H7/h6	10
80	120	0,057	H7/h6	16
120	150	0,065	H7/h6	16
150	180	0,079	H7/g6	16
180	250	0,090	H7/g6	16
250	315	0,101	H7/g6	16
315	400	0,111	H7/g6	16
400	500	0,123	H7/g6	25
500	630	0,136	H7/g6	25
630	800	0,154	H7/g6	25
800	1000	0,172	H7/g6	25

# Grundlagen - Berechnung

Die Berechnung der angegebenen Werte basiert auf folgenden Annahmen und Vereinfachungen:

## Übertragbares Moment

Eine Schrumpfscheibenverbindung ist in der Lage, Drehmoment, Biegemoment und Axialkraft aufzunehmen. Ersatzweise wird das übertragbare Moment  $M_{max}$  in den Produktdaten angegeben. Treten derartige Lasten gleichzeitig auf, müssen diese zu einem resultierenden Moment  $M_{res}$  vektoriell addiert werden.

Für das resultierende Moment gilt:

$$M_{res} \leq M_{max}$$

Bei unterschiedlichen Lastfällen sind diese einzeln gegen  $M_{max}$  zu überprüfen!

$$M_{res} = \sqrt{M_T^2 + 2M_B^2 + (F_{AX} \frac{d_W}{2})^2}$$

mit  $M_B \leq 0,3 M_{max}$   
als Grenze\* für das Biegemoment

\*Prinzipiell entspricht das maximale Biegemoment dem maximal übertragbaren Moment. Die Begrenzung auf  $0,3 M_{max}$  ist durch die Änderung der Flächenpressung an den Rändern der Verbindung begründet. (Siehe auch unter „Biegemoment“)

Daraus ergeben sich folgende Zusammenhänge:

### Nur Drehmoment:

Das maximale Drehmoment ist mit  $M_{max}$  gleichzusetzen.

### Nur Biegemoment:

Das maximale Biegemoment entspricht  $0,3 M_{max}$ .

### Nur Axialkraft:

Die maximale Axialkraft beträgt  $M_{max} \frac{2}{d_W}$ .

Für sehr schmale Schrumpfscheiben gilt abweichend (3073):

$$M_B \leq 0,2 M_{max}$$

Je nach Anwendung sind zusätzliche Sicherheitsfaktoren für die Einzellasten zu berücksichtigen!

## Berechnung der übertragbaren Momente und Kräfte

Die Katalogdaten beziehen sich jeweils auf einen vorgegebenen Wellendurchmesser, der angestrebt werden sollte. Liegt der Wellendurchmesser zwischen zwei Größen, sollte die größere Schrumpfscheibe gewählt werden. Davon kann innerhalb gewisser Grenzen natürlich abgewichen werden. Dabei müssen aber die vorgegebenen Toleranzen und Oberflächen-Rauheiten berücksichtigt werden.

Wellendurchmesser und übertragbares Moment verhalten sich annähernd proportional. Das übertragbare Moment wird also mit zunehmendem Wellendurchmesser größer und umgekehrt. Im Gegensatz dazu ändert sich die übertragbare Axialkraft nur geringfügig. Dies liegt aber nicht am Wellendurchmesser sondern an der Änderung der Steifigkeit der Nabe, wenn sich deren Innendurchmesser ändert.

Innerhalb gewisser Grenzen können die Änderungen linear angenähert werden. Die Angaben zu den Grenzen der jeweiligen Wellendurchmesser finden Sie bei den Produktdaten.

Die Ermittlung der abweichenden Werte wird im Folgenden erläutert. Falls der Wellendurchmesser außerhalb dieser Grenzen liegen muss, sprechen Sie uns bitte an. Für die Umrechnung des Momentes auf einen anderen Wellendurchmesser gilt:

$$M = M_{max(Katalog)} \left( \frac{d_{W(soll)}}{d_{W(Katalog)}} \right)^2$$

Die entsprechende Axialkraft, welche anstelle des Moments übertragbar ist, ergibt sich dann wie folgt:

$$F_{ax} = M \frac{2}{d_{W(Tabelle)}}$$

## Radialkraft

Radialkräfte bewirken eine Veränderung der Pressung an der Kontaktfläche. In Kraftrichtung erhöht sich die Pressung auf der einen Seite und wird auf der anderen Seite entsprechend reduziert. Dies ist abhängig vom Betrag der Radialkraft sowie der Steifigkeit der Teile. Näherungsweise kann folgende Gleichung verwendet werden um die Druckänderung zu berechnen:

$$\Delta p_W = 0,75 \frac{F_{AX}}{d_W l_K}$$

Die geänderten Pressungen  $p_{Wmin,max}$  ergeben sich daher aus folgender Gleichung:

$$p_{Wmin,max} = p_W \pm \Delta p_W$$

Die minimale Pressung  $p_{Wmin}$  sollte mindestens  $50 \text{ N/mm}^2$  betragen um Spaltkorrosion zu vermeiden. Zudem muss das Material für eine maximale Pressung  $p_{Wmax}$  ausgelegt sein.

# Grundlagen - Berechnung

Die Berechnung der angegebenen Werte basiert auf folgenden Annahmen und Vereinfachungen:

## Biegemoment

Hier verhält es sich ähnlich wie bei Radialkräften, wobei die veränderte Pressung an den Enden der Verbindung am größten ist. Auch hier sind Betrag und Steifigkeiten von Bedeutung. Dies führt zu folgender Näherung:

$$\Delta p_w = 4,5 \frac{M_B}{d_w l_k^2}$$

Die geänderten Pressungen ergeben sich wie zuvor aus:

$$p_{w_{min,max}} = p_w \pm \Delta p_w$$

Für minimale und maximale Pressung gelten die gleichen Bedingungen wie zuvor. Es ist zu beachten, dass gegebenenfalls eine Änderung der Pressung durch Radialkraft dazu kommt!

## Wellen- und Nabenberechnung

Im Katalog finden Sie Angaben zur erzeugten Flächenpressung der einzelnen Schrumpfscheiben. Durch die aufgebrachte radiale Pressung wird die Nabe verformt. Neben dem zu überbrückendem Spiel zwischen Welle und Nabe kommen die Nachgiebigkeit der Welle sowie Flächenglättung noch hinzu. Bei Vollwellen ist die Nachgiebigkeit meist zu vernachlässigen, jedoch kommt es bei Hohlwellen (siehe Bohrung in der Welle) zu größerer Verformung und damit auch zu größeren Spannungen in den Bauteilen. Dies ist neben den sonstigen Lasten zu berücksichtigen.

Die Vergleichsspannungen in der Nabe können nach verschiedenen Hypothesen wie z.B. GEH ermittelt werden. Auf die ausführliche Darstellung und Beurteilung von Ergebnissen müssen wir an dieser Stelle verzichten, da wir damit nur einen sehr beschränkten Bereich von statischen Anwendungen abdecken könnten. Diverse Berechnungsmethoden für verschiedenste Fälle sind in der Ingenieur-Fachliteratur zu finden. Spezialisierte Software ermöglicht dies ebenfalls.

Bei komplexer Geometrie lassen sich aber vielfach nur durch verifizierte FEM belastbare Ergebnisse ermitteln. Die Angaben zu den Mindeststreckgrenzen von Wellen und Naben sind unverbindliche Empfehlungen, die auf typischen Werten derartiger Anwendungen basieren. Sie dienen der Orientierung, können Berechnungen zur jeweiligen Anwendung nicht ersetzen und entbinden auch nicht davon!

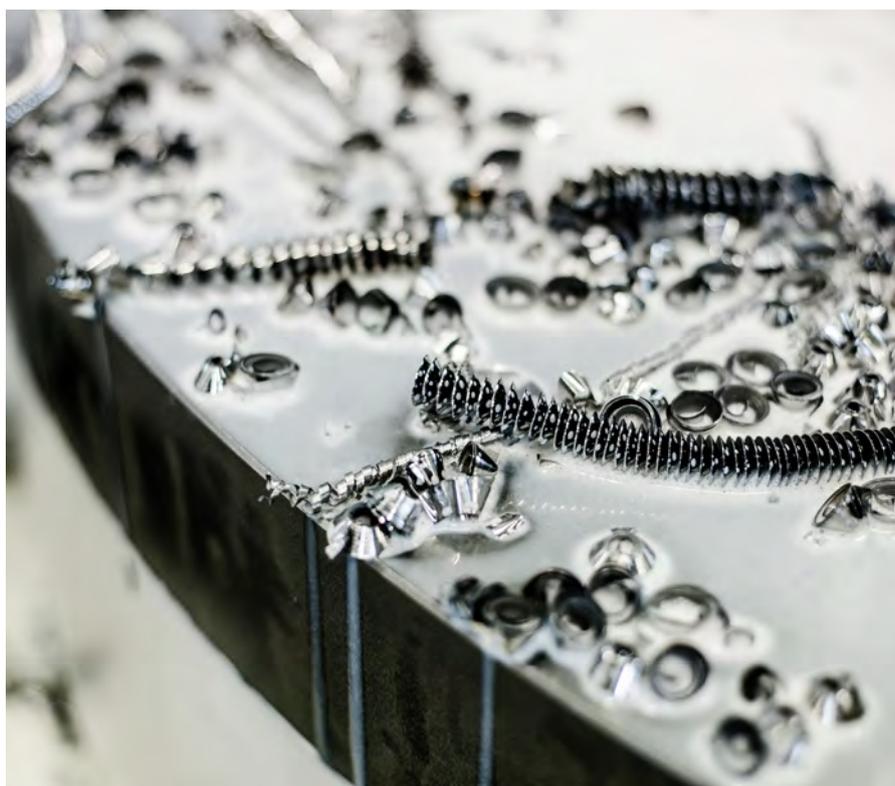
## Kerbwirkung

Generell entsteht durch die radiale Pressung der Schrumpfscheibe Kerbwirkung an den Bauteilen. Diese hängt im Wesentlichen von dem aufgetragenen Druck ab. An der Nabe ist die Kerbwirkung generell höher als an der Welle, da hier direkt der Innenring der Schrumpfscheibe auf die Nabe gepresst wird, während sich die Spannungen durch die Nabe verteilen, bis die Welle erreicht wird. Die Faktoren liegen im Bereich von 2,5 bis 3,5 für die Nabe und für die Welle zwischen 1,5 und 2. Dies kann durch geeignete konstruktive Maßnahmen, beispielsweise Entlastungskerbungen, gemindert werden.

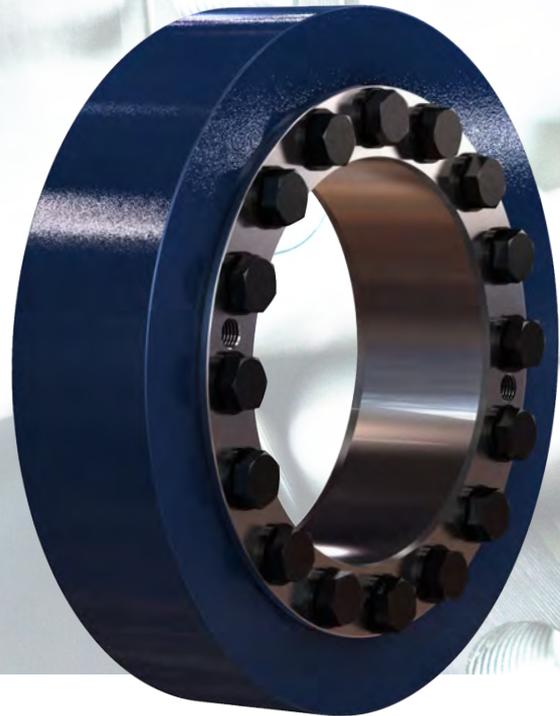
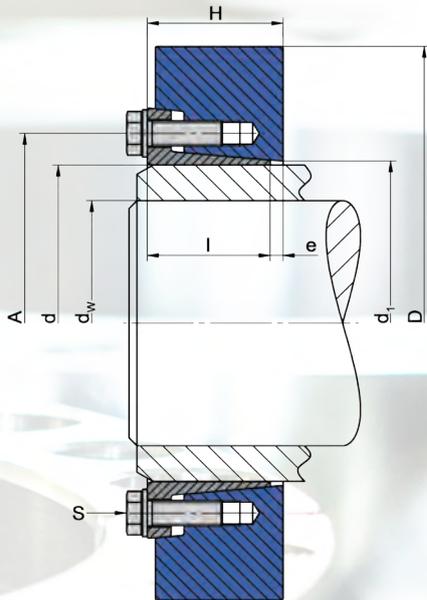
Einige Normen bieten die Möglichkeit einen Kerbfaktor über eine Passungspaarung für eine Schrumpfscheibenverbindung zu ermitteln. Dies lässt sich näherungsweise auch für eine Schrumpfscheibenverbindung nutzen. Zu diesem Zweck kann aus den aufgebrachten Flächenpressungen zunächst ein Übermaß errechnet werden. In der Folge lässt sich damit eine vergleichbare Passungspaarung ermitteln und damit auch ein Kerbfaktor.

## Bohrung in der Welle (Hohlwelle)

Eine große Bohrung  $d_b$  in der Welle oder die Verwendung einer Hohlwelle reduzieren die Steifigkeit dieses Bauteils gegen radiale Pressung. Dies führt zu einer Abnahme der Pressung  $p_w$ , zu einem reduzierten übertragbarem Moment  $M$ , einer Einschnürung  $\Delta d_b$  innerhalb der Welle sowie zu einer Erhöhung der Spannungen in diesen Bauteilen. Grundsätzlich sollte eine Bohrung nicht größer als  $0,3 d_w$  sein.



# 3171 Standard-Reihe



## Verwendete Formelzeichen

d	[mm]	Nenn Durchmesser der Schrumpfscheibe
$d_w$	[mm]	Wellendurchmesser
$M_{max}$	[mm]	maximal übertragbares Moment
D	[mm]	Außendurchmesser
l	[mm]	Länge der Hülse
e	[mm]	Überstand
H	[mm]	Breite der Schrumpfscheibe
A	[mm]	Teilkreisdurchmesser
$d_1$	[mm]	Ansatzdurchmesser
$M_A$	[Nm]	erforderliches Anzugsmoment der Spannschrauben
Z		Anzahl der Spannschrauben
S		Größe der Spannschrauben
$n_{max}$	[min <sup>-1</sup> ]	zulässige Drehfrequenz
$p_N$	[N/mm <sup>2</sup> ]	mittlerer Anpressdruck auf die Nabe
I	[kgm <sup>2</sup> ]	Trägheitsmoment

## Ausführung der Schrumpfscheiben

$d < 120$	Druckringe leicht geölt ohne Unterlegscheiben
$d \geq 120$	Druckringe lackiert mit Unterlegscheiben
$d \geq 195$	Hülsenkonus ungeschlitzt

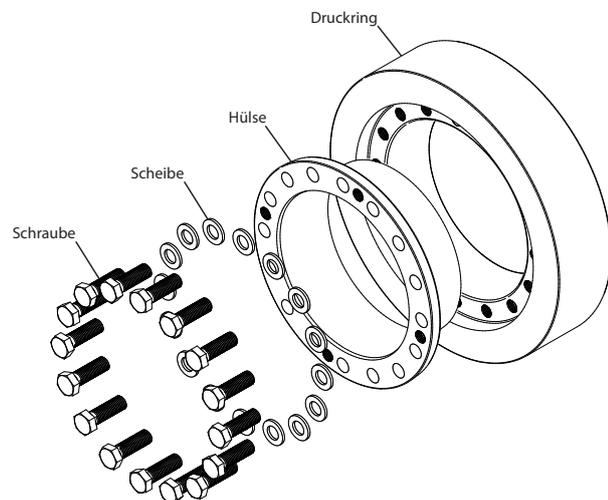
Mindest-Dehngrenze $R_{p0,2}$	N/mm <sup>2</sup>
Vollwelle	290
Nabe	350

## Abweichung vom Standard Wellendurchmesser $d_w$

> mm	≤ mm	minimal - mm	maximal + mm
10	30	-1	1
30	50	-3	2
50	140	-5	5
140	180	-10	5
180	320	-15	10
320	500	-20	10
500	700	-30	20

$$M = M_{max(Katalog)} \left( \frac{d_w(soll)}{d_w(Katalog)} \right)^2$$

(siehe Grundlagen - Berechnung)



Bestellangabe: TAS 3171-d (z.B.: TAS 3171-200 ... weitere Größen auf Anfrage)

# 3171 Standard-Reihe

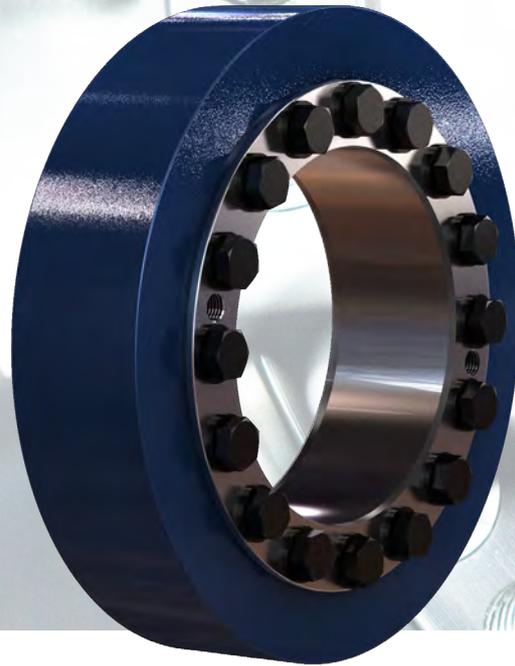
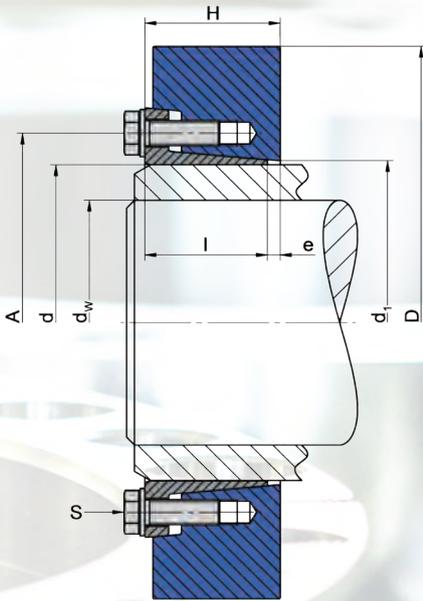
<b>d</b> mm	<b>d<sub>W</sub></b> mm	<b>M<sub>max</sub></b> Nm	<b>D</b> mm	<b>l</b> mm	<b>e</b> mm	<b>H</b> mm	<b>A</b> mm	<b>d<sub>1</sub></b> mm	<b>M<sub>A</sub></b> Nm	<b>Z</b> Stk	<b>S</b>	<b>DIN</b>	<b>Klasse</b>	<b>n<sub>max</sub></b> min <sup>-1</sup>	<b>p<sub>N</sub></b> N/mm <sup>2</sup>	<b>I</b> kgm <sup>2</sup>	<b>Gewicht</b> kg
14	11	36	38	10	1	11	26	15	12	3	M 6 x 10	933	10.9	15078	386	0,0000154	0,08
16	13	75	41	13,5	1,5	15	28	17	12	3	M 6 x 12	933	10.9	13975	431	0,0000285	0,12
18	15	100	44	13,5	1,5	15	30	19	12	3	M 6 x 12	933	10.9	13022	389	0,0000376	0,13
20	17	150	47	13,5	1,5	15	32	22	12	3	M 6 x 12	933	10.9	12191	342	0,0000488	0,15
24	20	215	50	16	2	18	36	26	12	4	M 6 x 16	933	10.9	11459	329	0,0000734	0,19
30	25	430	60	18	2	20	44	32	12	6	M 6 x 16	933	10.9	9549	341	0,0001689	0,30
36	30	740	72	20	2	22	52	38	30	5	M 8 x 20	933	10.9	7958	483	0,0003786	0,47
38	32	760	72	20	2	22	53	40	30	5	M 8 x 20	933	10.9	7958	460	0,0003725	0,45
44	35	790	80	22	2	24	61	47	30	5	M 8 x 20	933	10.9	7162	341	0,0006151	0,59
50	40	1370	90	23,5	2,5	26	68	53	30	7	M 8 x 20	933	10.9	6366	386	0,0010705	0,81
55	45	1840	100	26	3	29	72	58	30	8	M 8 x 20	933	10.9	5730	360	0,0018431	1,13
62	50	1990	110	26	3	29	80	66	30	8	M 8 x 20	933	10.9	5209	318	0,0026706	1,34
68	55	2460	115	26	3	29	86	72	30	9	M 8 x 20	933	10.9	4982	329	0,0031146	1,40
75	60	3830	138	27	4	31	100	79	59	8	M 10 x 25	933	10.9	4152	424	0,0070393	2,28
80	65	4240	138	27	4	31	104	84	59	8	M 10 x 25	933	10.9	4152	399	0,0068412	2,15
85	68	6000	155	34	4	38	114	94	59	10	M 10 x 30	933	10.9	3697	338	0,0138071	3,53
90	70	5830	155	34	4	38	114	94	59	10	M 10 x 30	933	10.9	3697	338	0,0134544	3,35
100	75	7400	170	39	4	43	124	104	59	12	M 10 x 30	933	10.9	3370	305	0,0220976	4,54
105	80	10000	185	44	5	49	136	114	100	10	M 12 x 30	933	10.9	3097	308	0,0362860	6,42
110	85	11700	185	44	5	49	136	114	100	10	M 12 x 30	933	10.9	3097	308	0,0354267	6,12
125	95	14900	215	47,5	5,5	53	160	134	100	12	M 12 x 35	933	10.9	2665	284	0,0703948	9,11
130	100	19600	215	47,5	5,5	53	160	134	100	12	M 12 x 35	933	10.9	2665	284	0,0688524	8,73
135	100	20400	230	52	6	58	173	145	160	10	M 14 x 40	933	10.9	2491	284	0,1009972	11,4
140	105	19000	230	52	6	58	173	145	160	10	M 14 x 40	933	10.9	2491	284	0,0988674	10,9
150	110	26400	263	56	6	62	190	164	160	12	M 14 x 40	933	10.9	2179	274	0,1864460	16,3
155	115	27200	263	56	6	62	190	164	160	12	M 14 x 40	933	10.9	2179	274	0,1833539	15,7
160	120	32000	263	56	6	62	190	164	160	12	M 14 x 40	933	10.9	2179	274	0,1799476	15,2
165	125	38200	290	61	7	68	204	175	250	10	M 16 x 45	933	10.9	1976	297	0,3044866	21,9
175	135	46000	300	60	8	68	214	185	250	12	M 16 x 50	933	10.9	1910	345	0,3444253	22,8
185	145	66700	330	77	8	85	226	194	250	14	M 16 x 50	933	10.9	1736	278	0,6464885	36,1
195	150	82000	350	77	8	85	240	205	250	16	M 16 x 50	933	10.9	1637	300	0,8151453	40,6
200	155	83600	350	77	8	85	240	205	250	16	M 16 x 50	933	10.9	1637	300	0,8058820	39,7
220	165	109000	370	94	10	104	270	226	490	16	M 20 x 60	933	10.9	1549	342	1,2075884	52,1
240	180	140000	405	97	10	107	296	246	490	18	M 20 x 60	933	10.9	1415	342	1,8077432	65,3
260	200	184000	430	109	10	119	318	266	490	21	M 20 x 60	933	10.9	1332	319	2,5259772	80,0
280	220	240000	460	124	10	134	340	287	490	22	M 20 x 60	933	10.9	1246	269	3,6716977	101
300	230	300000	485	132	10	142	360	307	840	20	M 24 x 70	933	10.9	1181	323	4,7555885	117
320	250	332000	520	133	10	143	380	327	840	21	M 24 x 70	933	10.9	1102	319	6,2826175	135
340	260	427000	570	146	12	158	402	348	840	22	M 24 x 80	931	10.9	1005	278	10,2530016	186
360	280	539000	590	150	12	162	424	368	840	24	M 24 x 80	931	10.9	971	278	11,9213225	200
380	290	536000	635	149	14	163	448	388	1250	18	M 27 x 80	933	10.9	902	258	16,5612857	242
390	300	561000	650	152	14	166	458	398	1250	18	M 27 x 80	933	10.9	881	252	18,1541897	253

# 3171 Standard-Reihe

$d$ mm	$d_w$ mm	$M_{max}$ Nm	$D$ mm	$l$ mm	$e$ mm	$H$ mm	$A$ mm	$d_1$ mm	$M_A$ Nm	$Z$ Stk	$S$	$DIN$	$Klasse$	$n_{max}$ min <sup>-1</sup>	$p_N$ N/mm <sup>2</sup>	$I$ kgm <sup>2</sup>	$Gewicht$ kg
400	310	648000	660	158	15	173	475	410	1250	20	M 27 x 80	931	10.9	868	255	20,3512933	273
420	330	731300	690	171	15	186	495	430	1250	21	M 27 x 80	931	10.9	830	236	25,7145823	315
440	350	912000	740	181	15	196	516	448	1250	24	M 27 x 80	931	10.9	774	243	36,3755200	393
460	370	1026000	770	181	15	196	536	468	1250	25	M 27 x 80	933	10.9	744	243	42,5268672	423
480	390	1177000	800	201	15	216	556	488	1250	27	M 27 x 80	933	10.9	716	223	54,3812311	500
500	410	1288000	850	201	15	216	580	510	1250	28	M 27 x 80	933	10.9	674	222	70,0908985	577
530	440	1660000	910	223	15	238	616	538	1700	27	M 30 x 90	931	10.9	630	219	102,5969192	740
560	460	2083000	940	223	22	245	646	568	1700	28	M 30 x 90	931	10.9	610	250	115,3714200	771
590	480	2140000	950	240	23	263	670	598	1700	28	M 30 x 100	931	10.9	597	219	126,5966100	810
620	510	2560000	970	268	23	291	716	630	1700	28	M 30 x 100	931	10.9	562	206	149,6295300	904
640	530	2372000	970	269	18	287	736	650	1700	28	M 30 x 100	931	10.9	562	178	145,5701500	862
660	550	2830000	1020	270	22	292	770	670	2200	28	M 33 x 110	931	10.9	535	195	182,4488800	989



# 3181 Standard-Reihe (verstärkt)



## Verwendete Formelzeichen

d	[mm]	Nenn Durchmesser der Schrumpfscheibe
$d_w$	[mm]	Wellendurchmesser
$M_{max}$	[mm]	maximal übertragbares Moment
D	[mm]	Außendurchmesser
l	[mm]	Länge der Hülse
e	[mm]	Überstand
H	[mm]	Breite der Schrumpfscheibe
A	[mm]	Teilkreisdurchmesser
$d_1$	[mm]	Ansatzdurchmesser
$M_A$	[Nm]	erforderliches Anzugsmoment der Spannschrauben
Z		Anzahl der Spannschrauben
S		Größe der Spannschrauben
$n_{max}$	[min <sup>-1</sup> ]	zulässige Drehfrequenz
$p_N$	[N/mm <sup>2</sup> ]	mittlerer Anpressdruck auf die Nabe
I	[kgm <sup>2</sup> ]	Trägheitsmoment

## Ausführung der Schrumpfscheiben

$d < 120$	Druckringe leicht geölt ohne Unterlegscheiben
$d \geq 120$	Druckringe lackiert - mit Unterlegscheiben
$d \geq 195$	Hülsekonus ungeschlitzt

Maße **H** & **e** im ungespannten Zustand

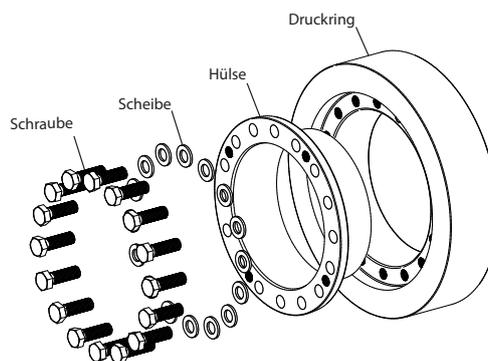
Mindest-Dehngrenze $R_{p0,2}$	N/mm <sup>2</sup>
Vollwelle	350
Nabe	450

## Abweichung vom Standard Wellendurchmesser $d_w$

> mm	≤ mm	minimal - mm	maximal + mm
10	30	-1	1
30	50	-3	2
50	140	-5	5
140	180	-10	5
180	320	-15	10
320	500	-20	10
500	700	-30	20

$$M = M_{max(Katalog)} \left( \frac{d_w(soll)}{d_w(Katalog)} \right)^2$$

(siehe Grundlagen - Berechnung)



Bestellangabe: TAS 3181 - d (z.B.: TAS 3181-200 ... weitere Größen auf Anfrage)

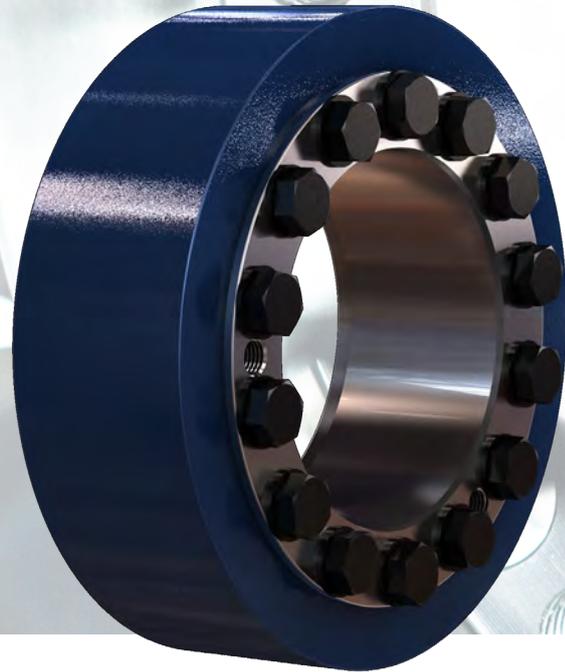
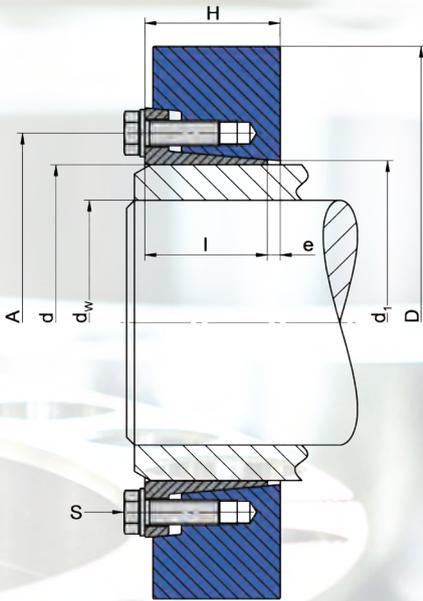
# 3181 Standard-Reihe (verstärkt)

<b>d</b> mm	<b>d<sub>w</sub></b> mm	<b>M<sub>max</sub></b> Nm	<b>D</b> mm	<b>l</b> mm	<b>e</b> mm	<b>H</b> mm	<b>A</b> mm	<b>d<sub>1</sub></b> mm	<b>M<sub>A</sub></b> Nm	<b>Z</b> Stk	<b>S</b>	<b>DIN</b>	<b>Klasse</b>	<b>n<sub>max</sub></b> min <sup>-1</sup>	<b>p<sub>N</sub></b> N/mm <sup>2</sup>	<b>I</b> kgm <sup>2</sup>	<b>Gewicht</b> kg
24	20	275	50	16	2	18	36	26	14	4	M 6 x 16	933	12.9	11459	387	0,0000734	0,19
30	25	570	60	18	2	20	44	32	14	6	M 6 x 16	933	12.9	9549	400	0,0001689	0,30
36	30	880	72	20	2	22	52	38	35	5	M 8 x 20	933	12.9	7958	564	0,0003786	0,47
38	32	910	72	20	2	22	53	40	35	5	M 8 x 20	933	12.9	7958	536	0,0003725	0,45
44	35	960	80	22	2	24	61	47	35	5	M 8 x 20	933	12.9	7162	398	0,0006151	0,59
50	40	1700	90	23,5	2,5	26	68	53	35	7	M 8 x 20	933	12.9	6366	451	0,0010705	0,81
55	45	2000	99,3	26	3	29	72	58	35	6	M 8 x 20	933	12.9	5770	316	0,0017869	1,11
62	50	2400	110	26	3	29	80	66	35	8	M 8 x 20	933	12.9	5209	371	0,0026706	1,34
68	55	3000	115	26	3	29	86	72	35	9	M 8 x 20	933	12.9	4982	384	0,0031146	1,40
75	60	4600	138	27	4	31	100	79	69	8	M 10 x 25	933	12.9	4152	496	0,0070393	2,28
80	65	5200	138	27	4	31	104	84	69	8	M 10 x 25	933	12.9	4152	467	0,0068412	2,15
85	68	6700	155	34	4	38	114	94	69	10	M 10 x 30	933	12.9	3697	396	0,0138071	3,53
90	70	7100	155	34	4	38	114	94	69	10	M 10 x 30	933	12.9	3697	396	0,0134544	3,35
100	75	8800	170	39	4	43	124	104	69	12	M 10 x 30	933	12.9	3370	357	0,0220976	4,54
105	80	12600	185	44	5	49	136	114	120	10	M 12 x 30	933	12.9	3097	360	0,0362860	6,42
110	85	14600	185	44	5	49	136	114	120	10	M 12 x 30	933	12.9	3097	360	0,0354267	6,12
125	95	18700	215	47,5	5,5	53	160	134	120	12	M 12 x 35	933	12.9	2665	333	0,0703948	9,11
130	100	22900	215	47,5	5,5	53	160	134	120	12	M 12 x 35	933	12.9	2665	333	0,0688524	8,73
135	100	23400	230	52	6	58	173	145	190	10	M 14 x 40	933	12.9	2491	334	0,1009972	11,4
140	105	23500	230	52	6	58	173	145	190	10	M 14 x 40	933	12.9	2491	334	0,0988674	10,9
150	110	31300	263	56	6	62	190	164	190	12	M 14 x 40	933	12.9	2179	321	0,1864460	16,3
155	115	34200	263	56	6	62	190	164	190	12	M 14 x 40	933	12.9	2179	321	0,1833539	15,7
160	120	38300	263	56	6	62	190	164	190	12	M 14 x 40	933	12.9	2179	321	0,1799476	15,2
165	125	48300	290	61	7	68	204	175	290	10	M 16 x 45	933	12.9	1976	349	0,3044866	21,9
175	135	58200	300	60	8	68	214	185	290	12	M 16 x 50	933	12.9	1910	405	0,3444253	22,8
185	145	82000	330	77	8	85	224	194	290	14	M 16 x 50	933	12.9	1736	326	0,6464885	36,1
195	150	98200	350	77	8	85	240	205	290	16	M 16 x 50	933	12.9	1637	353	0,8151453	40,6
200	155	102000	350	77	8	85	240	205	290	16	M 16 x 50	933	12.9	1637	353	0,8058820	39,7
220	165	134000	370	94	10	104	270	226	570	16	M 20 x 60	933	12.9	1549	401	1,2075884	52,1
240	180	172000	405	97	10	107	296	246	570	18	M 20 x 60	933	12.9	1415	400	1,8077432	65,3
260	200	226000	430	109	10	119	318	266	570	21	M 20 x 60	933	12.9	1332	373	2,5259772	80,0
280	220	295000	460	124	10	134	340	287	570	22	M 20 x 60	933	12.9	1246	315	3,6716977	101
300	230	367000	485	132	10	142	360	307	980	20	M 24 x 70	933	12.9	1181	379	4,7555885	117
320	250	410000	520	133	10	143	380	327	980	21	M 24 x 70	933	12.9	1102	374	6,2826175	135
340	260	525000	570	146	12	158	402	348	980	22	M 24 x 80	931	12.9	1005	327	10,2530016	186
360	280	553000	590	150	12	162	424	368	980	21	M 24 x 80	931	12.9	971	285	11,9213225	200
380	290	636000	635	149	14	163	448	388	1450	18	M 27 x 80	933	12.9	902	303	16,5612857	242
390	300	666700	650	152	14	166	458	398	1450	18	M 27 x 80	933	12.9	881	296	18,1541897	253
400	310	769000	660	158	15	173	475	410	1450	20	M 27 x 80	931	12.9	868	299	20,3512933	273
420	330	868000	690	171	15	186	495	430	1450	21	M 27 x 80	931	12.9	830	278	25,7145823	315
440	350	1081000	740	181	15	196	516	448	1450	24	M 27 x 80	931	12.9	774	285	36,3755200	393
460	370	1214000	770	181	15	196	536	468	1450	25	M 27 x 80	933	12.9	744	285	42,5268672	423
480	390	1393000	800	201	15	216	556	488	1450	27	M 27 x 80	933	12.9	716	262	54,3812311	500
500	410	1525000	850	201	15	216	580	510	1450	28	M 27 x 80	933	12.9	674	260	70,0908985	577

# 3181 Standard-Reihe (verstärkt)

<b>d</b> mm	<b>d<sub>w</sub></b> mm	<b>M<sub>max</sub></b> Nm	<b>D</b> mm	<b>l</b> mm	<b>e</b> mm	<b>H</b> mm	<b>A</b> mm	<b>d<sub>1</sub></b> mm	<b>M<sub>A</sub></b> Nm	<b>Z</b> Stk	<b>S</b>	<b>DIN</b>	<b>Klasse</b>	<b>n<sub>max</sub></b> min <sup>-1</sup>	<b>p<sub>N</sub></b> N/mm <sup>2</sup>	<b>I</b> kgm <sup>2</sup>	<b>Gewicht</b> kg
<b>530</b>	440	1960000	910	226	15	241	616	538	1950	27	M 30 x 90	931	12.9	630	257	102,5969192	740
<b>560</b>	460	2457000	940	223	22	245	646	568	1950	28	M 30 x 90	931	12.9	610	293	152,4393500	771
<b>590</b>	480	2524000	950	240	23	263	670	598	1950	28	M 30 x 100	931	12.9	597	257	160,4661900	810
<b>620</b>	510	3018000	970	268	28	296	716	630	1950	28	M 30 x 100	931	12.9	562	241	189,6250362	903
<b>640</b>	530	2805000	1020	269	18	287	736	650	1950	28	M 30 x 100	931	12.9	562	208	185,5656631	1024
<b>660</b>	550	3356000	1070	270	22	292	770	670	2600	28	M 33 x 110	931	12.9	535	230	229,1223900	1160

# 3191 Schwere-Reihe



## Verwendete Formelzeichen

d	[mm]	Nenn Durchmesser der Schrumpfscheibe
$d_w$	[mm]	Wellendurchmesser
$M_{max}$	[Nm]	maximal übertragbares Moment
D	[mm]	Außendurchmesser
l	[mm]	Länge der Hülse
e	[mm]	Überstand
H	[mm]	Breite der Schrumpfscheibe
A	[mm]	Teilkreisdurchmesser
$d_1$	[mm]	Ansatzdurchmesser
$M_A$	[Nm]	erforderliches Anzugsmoment der Spannschrauben
Z		Anzahl der Spannschrauben
S		Größe der Spannschrauben
$n_{max}$	[min <sup>-1</sup> ]	zulässige Drehfrequenz
$p_N$	[N/mm <sup>2</sup> ]	mittlerer Anpressdruck auf die Nabe
I	[kgm <sup>2</sup> ]	Trägheitsmoment

## Ausführung der Schrumpfscheiben

$d < 120$	Druckringe leicht geölt ohne Unterlegscheiben
$d \geq 120$	Druckringe lackiert mit Unterlegscheiben
$d \geq 195$	Hülsekonus ungeschlitzt

Maße H & e im ungespannten Zustand

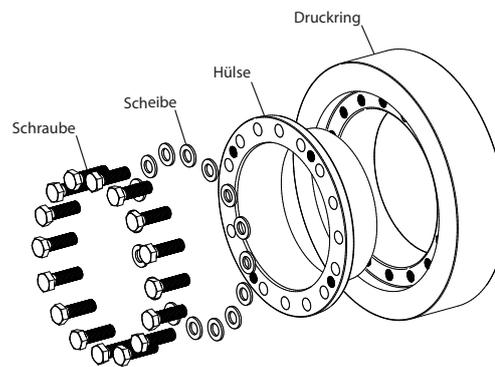
Mindest-Dehngrenze $R_{p0,2}$	$N/mm^2$
Vollwelle	290
Nabe	350

## Abweichung vom Standard Wellendurchmesser $d_w$

> mm	≤ mm	minimal - mm	maximal + mm
40	50	-3	2
50	140	-5	5
140	180	-10	5
180	320	-15	10
320	440	-20	10
440	600	-30	10

$$M = M_{max(Katalog)} \left( \frac{d_w(soll)}{d_w(Katalog)} \right)^2$$

(siehe Grundlagen - Berechnung)

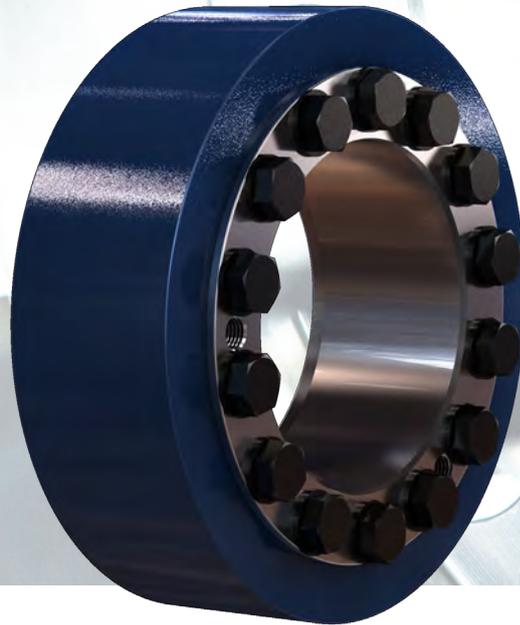
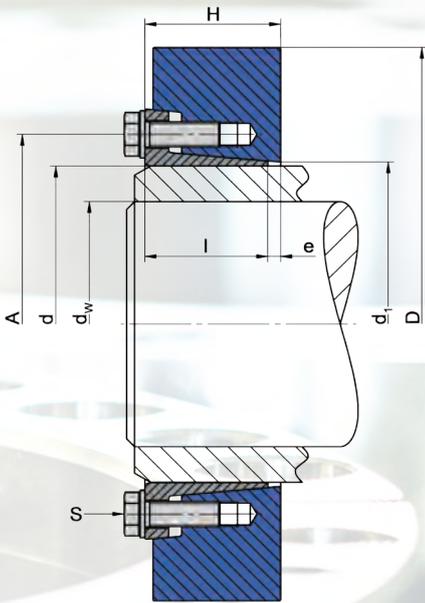


Bestellangabe: TAS 3191 - d (z.B.: TAS 3191-200 ... weitere Größen auf Anfrage)

# 3191 Schwere-Reihe

<b>d</b> mm	<b>d<sub>w</sub></b> mm	<b>M<sub>max</sub></b> Nm	<b>D</b> mm	<b>l</b> mm	<b>e</b> mm	<b>H</b> mm	<b>A</b> mm	<b>d<sub>1</sub></b> mm	<b>M<sub>A</sub></b> Nm	<b>Z</b> Stk	<b>S</b>	<b>DIN</b>	<b>Klasse</b>	<b>n<sub>max</sub></b> min <sup>-1</sup>	<b>p<sub>N</sub></b> N/mm <sup>2</sup>	<b>I</b> kgm <sup>2</sup>	<b>Gewicht</b> kg
110	80	13413	185	65	5	70	139	113	100	10	M 12 x 35	933	12.9	3097	226	0,0508296	8,78
125	90	22621	215	69	6,5	75,5	163	129	250	8	M 16 x 50	933	12.9	2665	291	0,0959929	12,4
135	95	24251	230	69	6,5	75,5	178	144	250	8	M 16 x 50	933	12.9	2491	248	0,1250883	14,1
140	105	30603	230	69	6,5	75,5	178	144	250	8	M 16 x 50	933	12.9	2491	248	0,1278926	14,1
155	115	50510	263	72	9	81	196	159	250	12	M 16 x 50	933	12.9	2179	318	0,2402568	20,6
165	125	62853	290	81	8	89	204	169	250	12	M 16 x 50	933	12.9	1976	285	0,3853659	27,7
175	135	72733	300	81	8	89	214	179	250	12	M 16 x 50	933	12.9	1910	262	0,4359133	28,9
185	145	122608	320	100	12,5	112,5	232	189	480	12	M 20 x 60	933	12.9	1790	310	0,7859084	43,9
200	155	113000	350	102	11	113	246	204	490	14	M 20 x 60	933	10.9	1637	302	1,0778672	53,1
220	165	137000	370	127	9	136	270	225	490	18	M 20 x 60	933	10.9	1549	271	1,5895806	68,6
240	180	180000	405	132	12	144	298	248	490	20	M 20 x 60	933	10.9	1415	260	2,4546318	88,6
260	200	224000	430	148	12	160	326	266	490	22	M 20 x 60	933	10.9	1332	228	3,4273171	109
280	220	305000	460	160	12	172	346	289	840	18	M 24 x 70	933	10.9	1246	241	4,8181962	133
300	240	398000	485	160	16	176	366	305	840	21	M 24 x 70	933	10.9	1181	261	6,0332094	148
320	250	433000	520	170	14	184	388	325	840	22	M 24 x 70	931	10.9	1102	244	8,3297625	179
340	260	460000	570	186	14	200	414	349	1250	18	M 27 x 80	933	10.9	1005	223	13,3704682	243
350	270	494000	570	186	14	200	419	359	1250	18	M 27 x 80	933	10.9	1005	222	12,9280867	231
360	280	576000	590	188	22	210	434	365	1250	20	M 27 x 80	931	10.9	971	235	15,9212399	267
390	300	627000	650	205	15	220	470	398	1250	21	M 27 x 90	931	10.9	881	198	24,8087801	345
420	330	973000	715	222	25	247	508	428	1700	20	M 30 x 80	931	10.9	801	235	41,0007733	477
440	350	1160000	750	233	25	258	528	448	1700	22	M 30 x 90	931	10.9	764	234	51,9773030	550
460	370	1307000	770	240	18	258	548	468	1700	23	M 30 x 90	931	10.9	744	227	57,1634855	568
480	390	1435000	800	270	28	298	572	488	1700	24	M 30 x 90	931	10.9	716	197	76,8838095	707
500	410	1650000	825	270	28	298	592	508	1700	26	M 30 x 90	931	10.9	694	206	86,4231353	743
530	440	2105000	890	306	32	338	640	539	2200	25	M 33 x 100	931	10.9	644	198	133,9516584	999
560	460	2276000	940	306	32	338	670	569	2200	26	M 33 x 100	931	10.9	610	196	166,6476108	1114

# 3193 Schwere-Reihe (verstärkt)



## Verwendete Formelzeichen

d	[mm]	Nennendurchmesser der Schrumpfscheibe
$d_w$	[mm]	Wellendurchmesser
$M_{max}$	[mm]	maximal übertragbares Moment
D	[mm]	Außendurchmesser
l	[mm]	Länge der Hülse
e	[mm]	Überstand
H	[mm]	Breite der Schrumpfscheibe
A	[mm]	Teilkreisdurchmesser
$d_1$	[mm]	Ansatzdurchmesser
$M_A$	[Nm]	erforderliches Anzugsmoment der Spannschrauben
Z		Anzahl der Spannschrauben
S		Größe der Spannschrauben
$n_{max}$	[min <sup>-1</sup> ]	zulässige Drehfrequenz
$p_N$	[N/mm <sup>2</sup> ]	mittlerer Anpressdruck auf die Nabe
I	[kgm <sup>2</sup> ]	Trägheitsmoment

## Ausführung der Schrumpfscheiben

$d < 120$	Druckringe leicht geölt ohne Unterlegscheiben
$d \geq 120$	Druckringe lackiert mit Unterlegscheiben
$d \geq 195$	Hülsenkonus ungeschlitzt

Maße H & e im angespannten Zustand

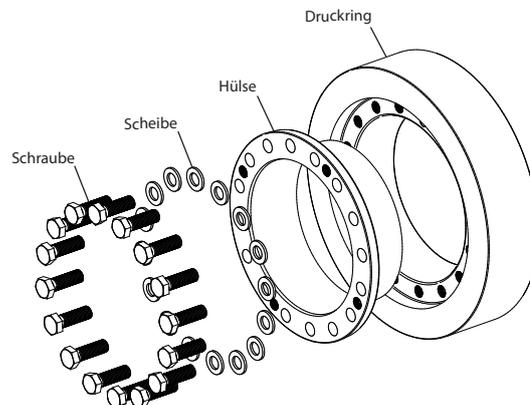
Mindest-Dehngrenze $R_{p0,2}$	N/mm <sup>2</sup>
Vollwelle	350
Nabe	450

## Abweichung vom Standard Wellendurchmesser $d_w$

> mm	≤ mm	minimal - mm	maximal + mm
40	50	-3	2
50	140	-5	5
140	180	-10	5
180	320	-15	10
320	440	-20	10
440	600	-30	10

$$M = M_{max(Katalog)} \left( \frac{d_w(soll)}{d_w(Katalog)} \right)^2$$

(siehe Grundlagen - Berechnung)



Bestellangabe: TAS 3193 - d (z.B.: TAS 3193-200 ... weitere Größen auf Anfrage)

# 3193 Schwere-Reihe (verstärkt)

<b>d</b> mm	<b>d<sub>w</sub></b> mm	<b>M<sub>max</sub></b> Nm	<b>D</b> mm	<b>l</b> mm	<b>e</b> mm	<b>H</b> mm	<b>A</b> mm	<b>d<sub>1</sub></b> mm	<b>M<sub>A</sub></b> Nm	<b>Z</b> Stk	<b>S</b>	<b>DIN</b>	<b>Klasse</b>	<b>n<sub>max</sub></b> min <sup>-1</sup>	<b>p<sub>N</sub></b> N/mm <sup>2</sup>	<b>I</b> kgm <sup>2</sup>	<b>Gewicht</b> kg
110	80	15657	185	65	5	70	139	113	120	10	M 12 x 35	933	12.9	3097	272	0,0508296	8,78
125	90	26187	215	69	6,5	75,5	163	129	290	8	M 16 x 50	933	12.9	2665	337	0,0959929	12,4
135	95	28736	230	69	6,5	75,5	178	144	290	8	M 16 x 50	933	12.9	2491	287	0,1250883	14,1
140	105	35156	230	69	6,5	75,5	178	144	290	8	M 16 x 50	933	12.9	2491	287	0,1278926	14,1
155	115	58406	263	72	9	81	196	159	290	12	M 16 x 50	933	12.9	2179	370	0,2402568	20,6
165	125	71252	290	81	8	89	204	169	290	12	M 16 x 50	933	12.9	1976	330	0,3853659	27,7
175	135	81896	300	81	8	89	214	179	290	12	M 16 x 50	933	12.9	1910	303	0,4359133	28,9
185	145	131546	320	100	12,5	112,5	232	189	570	12	M 20 x 60	933	12.9	1790	368	0,7859084	43,9
200	155	131000	350	102	11	113	246	204	570	14	M 20 x 60	933	12.9	1637	352	1,0778672	53,1
220	165	159000	370	127	9	136	270	225	570	18	M 20 x 60	933	12.9	1549	318	1,5895806	68,6
240	180	209000	405	132	12	144	298	248	570	20	M 20 x 60	933	12.9	1415	305	2,4546318	88,6
260	200	260000	430	150	12	162	326	266	570	22	M 20 x 60	933	12.9	1332	268	3,4273171	109
280	220	354000	460	160	12	172	346	289	980	18	M 24 x 70	933	12.9	1246	283	4,8181962	133
300	240	464000	485	162	16	178	366	305	980	21	M 24 x 70	933	12.9	1181	306	6,0332094	148
320	250	505000	520	170	14	184	388	325	980	22	M 24 x 70	931	12.9	1102	287	8,3297625	179
340	260	536000	570	189	14	203	414	349	1450	18	M 27 x 80	933	12.9	1005	262	13,3704682	243
350	270	576000	570	186	14	200	419	354	1450	18	M 27 x 80	933	12.9	1005	260	12,9280867	231
360	280	671000	590	191	22	213	434	365	1450	20	M 27 x 80	933	12.9	971	276	15,9212399	267
390	300	730000	650	208	15	223	470	398	1450	21	M 27 x 90	931	12.9	881	233	24,8087801	345
420	330	1154000	715	222	25	247	508	428	1950	20	M 30 x 80	931	12.9	801	276	41,0007733	477
440	350	1351000	750	233	25	258	528	448	1950	22	M 30 x 90	931	12.9	764	275	51,9773030	550
460	370	1523000	770	243	18	261	548	468	1950	23	M 30 x 90	931	12.9	744	267	57,1634855	568
480	390	1672000	800	270	28	298	572	488	1950	24	M 30 x 90	931	12.9	716	231	76,8838095	707
500	410	1960000	825	270	28	298	592	508	1950	26	M 30 x 90	931	12.9	694	241	86,4231353	743
530	440	2505000	890	306	32	338	640	539	2600	25	M 33 x 100	931	12.9	644	234	133,9516584	999
560	460	2653000	940	309	32	341	670	569	2600	26	M 33 x 100	931	12.9	610	231	166,6476108	1114

# FLOHR-PRODUKTE – AUF EINEN BLICK

## Verzahnungen

- Spiralbogenverzahnung
- Kegelräder
- Schneckenradverzahnungen
- Stirnradverzahnungen
- Sonderverzahnungen



## Getriebe

- Kegelradgetriebe
- Winkel-Planetengetriebe
- Schneckenradgetriebe
- Kurven- und Schritgetriebe
- Kurvenkomponenten
- Sondergetriebe



## Kupplungen

- Starre und elastische Kupplungen
- Reibschlussverbindungen
- Tonnenkupplungen
- Zahnkupplungen
- Sicherheitskupplungen



## Reibschlussverbindungen

- Schrumpfscheiben
- Wellenkupplungen
- Anschlussflansche
- Spansätze



## Spanntechnik / Automation

- Manuelle und pneumatische Spannlösungen
- Kraftspanner
- Schwenkeinheiten
- Endeffektor-Lösungen
- Linear-Einheiten
- Greifer



## Riemenantriebe

- Keil- und Flachriemenscheiben
- Schwungscheiben
- Sonderscheiben
- Motorspannsysteme
- Antriebsriemen
- Kundenguss
- Zubehör



## Sensorik

- Inkrementale Drehgeber
- Magnetische Drehgeber
- Absolutwert-Drehgeber
- Grenzdrehzahlschalter
- Elektronische Kopierwerke
- Universal Drehgeber Systeme



## Lohnfertigung

- Drehen, Fräsen, Schleifen
- Nuten und Räumen
- Wuchten
- Berechnung und Konstruktion
- Montage
- Service und Reparatur

  
INDUSTRIETECHNIK GMBH

 **FLOHR Deutschland**

Flohr Industrietechnik GmbH  
Im Unteren Tal 1  
D-79761 Waldshut  
Telefon +49 7751 8731-0

[info@flohr-industrietechnik.de](mailto:info@flohr-industrietechnik.de)  
[www.flohr-industrietechnik.de](http://www.flohr-industrietechnik.de)

 **FLOHR Schweiz**

Flohr Industrietechnik  
Zilistude 164  
CH-5465 Mellikon/AG  
Telefon +41 56 267 08 10

[info@flohr.ch](mailto:info@flohr.ch)  
[www.flohr.ch](http://www.flohr.ch)

 **FLOHR Österreich**

Flohr Industrietechnik  
Bucherstraße 37b  
A-6922 Wolfurt  
Telefon +43 5572 372 158

[info@flohr.at](mailto:info@flohr.at)  
[www.flohr.at](http://www.flohr.at)