

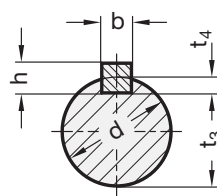
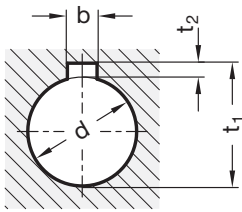
Anhang

Technische Hinweise, Tabellen → *ab Seite 1254*

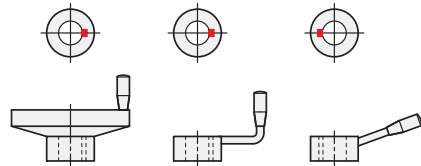
Alphabetischer Produktindex → *ab Seite 1290*

Numerischer Produktindex → *ab Seite 1304*





Positionierung der Nabennut bei:



Handrädern

Handkurbeln

Schaltnaben

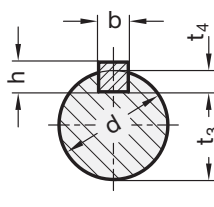
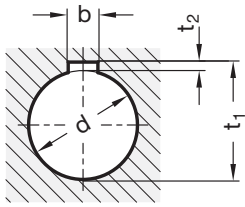
d	b P9 / JS9 Nabennut	b P9 / N9 Wellennut	h	$t_1 = d + t_2$	t_2	$t_3 = d - t_4$	t_4
6	2	2	2	7	1 +0,1	4,8	1,2 +0,1
7	2	2	2	8	1 +0,1	5,8	1,2 +0,1
8	2	2	2	9	1 +0,1	6,8	1,2 +0,1
9	3	3	3	10,4	1,4 +0,1	7,2	1,8 +0,1
10	3	3	3	11,4	1,4 +0,1	8,2	1,8 +0,1
11	4	4	4	12,8	1,8 +0,1	8,5	2,5 +0,1
12	4	4	4	13,8	1,8 +0,1	9,5	2,5 +0,1
13	5	5	5	15,3	2,3 +0,1	10	3 +0,1
14	5	5	5	16,3	2,3 +0,1	11	3 +0,1
15	5	5	5	17,3	2,3 +0,1	12	3 +0,1
16	5	5	5	18,3	2,3 +0,1	13	3 +0,1
17	5	5	5	19,3	2,3 +0,1	14	3 +0,1
18	6	6	6	20,8	2,8 +0,1	14,5	3,5 +0,1
20	6	6	6	22,8	2,8 +0,1	16,5	3,5 +0,1
22	6	6	6	24,8	2,8 +0,1	18,5	3,5 +0,1
24	8	8	7	27,3	3,3 +0,1	20	4 +0,2
25	8	8	7	28,3	3,3 +0,2	21	4 +0,2
26	8	8	7	29,3	3,3 +0,2	22	4 +0,2
28	8	8	7	31,3	3,3 +0,2	24	4 +0,2
30	8	8	7	33,3	3,3 +0,2	26	4 +0,2
32	10	10	8	35,3	3,3 +0,2	27	5 +0,2
34	10	10	8	37,3	3,3 +0,2	29	5 +0,2
35	10	10	8	38,3	3,3 +0,2	30	5 +0,2
36	10	10	8	39,3	3,3 +0,2	31	5 +0,2
38	10	10	8	41,3	3,3 +0,2	33	5 +0,2
40	12	12	8	43,3	3,3 +0,2	35	5 +0,2
42	12	12	8	45,3	3,3 +0,2	37	5 +0,2
44	12	12	8	47,3	3,3 +0,2	39	5 +0,2

Nutbreite

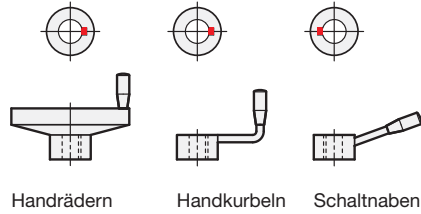
P9 fester Sitz (Regelausführung)
 JS9 bzw. N9 leichter Sitz (bedarf der schriftlichen Vereinbarung)

siehe auch...

- Passfedern DIN 6885 → Seite 746



Positionierung der Nabennut bei:



Handrädern

Handkurbeln

Schaltnaben

d	b P9 / JS9 Nabennut	b P9 / N9 Wellennut	h	$t_1 = d + t_2$	t_2	$t_3 = d - t_4$	t_4
11	4	4	4	12,1	1,1 +0,1	8	3 +0,1
12	4	4	4	13,1	1,1 +0,1	9	3 +0,1
13	5	5	5	14,3	1,3 +0,1	9,2	3,8 +0,1
14	5	5	5	15,3	1,3 +0,1	10,2	3,8 +0,1
15	5	5	5	16,3	1,3 +0,1	11,2	3,8 +0,1
16	5	5	5	17,3	1,3 +0,1	12,2	3,8 +0,1
17	5	5	5	18,3	1,3 +0,1	13,2	3,8 +0,1
18	6	6	6	19,7	1,7 +0,1	13,6	4,4 +0,1
20	6	6	6	21,7	1,7 +0,1	15,6	4,4 +0,1
22	6	6	6	23,7	1,7 +0,1	17,6	4,4 +0,1
24	8	8	7	25,7	1,7 +0,1	18,6	5,4 +0,2
25	8	8	7	26,7	1,7 +0,1	19,6	5,4 +0,2
26	8	8	7	27,7	1,7 +0,2	20,6	5,4 +0,2
28	8	8	7	29,7	1,7 +0,2	22,6	5,4 +0,2
30	8	8	7	31,7	1,7 +0,2	24,6	5,4 +0,2
32	10	10	8	34,1	2,1 +0,2	26	6 +0,2
34	10	10	8	36,1	2,1 +0,2	28	6 +0,2
35	10	10	8	37,1	2,1 +0,2	29	6 +0,2
36	10	10	8	38,1	2,1 +0,2	30	6 +0,2
38	10	10	8	40,1	2,1 +0,2	32	6 +0,2
40	12	12	8	42,1	2,1 +0,2	34	6 +0,2
42	12	12	8	44,1	2,1 +0,2	36	6 +0,2
44	12	12	8	46,1	2,1 +0,2	38	6 +0,2
45	14	14	9	47,6	2,6 +0,2	38,5	6,5 +0,2
46	14	14	9	48,6	2,6 +0,2	39,5	6,5 +0,2
48	14	14	9	50,6	2,6 +0,2	41,5	6,5 +0,2
50	14	14	9	52,6	2,6 +0,2	43,5	6,5 +0,2

* In 2008-10 wurde diese Norm ersatzlos zurückgezogen.

Nutbreite

P9 fester Sitz (Regelausführung)

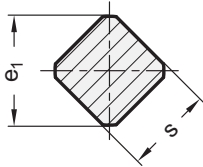
JS9 bzw. N9 leichter Sitz (bedarf der schriftlichen Vereinbarung)

siehe auch...

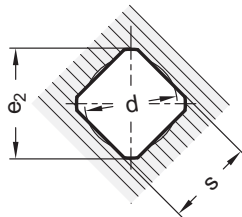
- Passfedern DIN 6885 → Seite 746



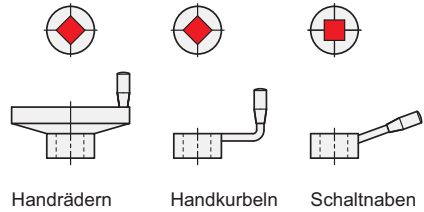
Form A Außenvierkant



Form I Innenvierkant



Positionierung des Vierkants bei:

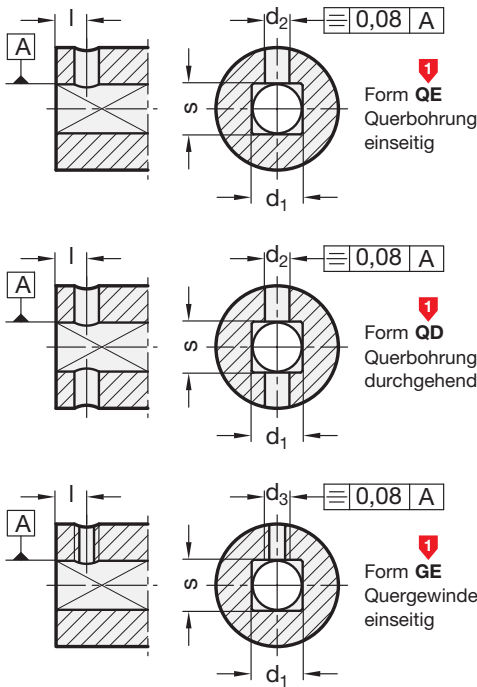


s H11 / h11	d max.	e ₁ max.	e ₁ min.	e ₂ min.
4	4,2	5	4,7	5,3
5	5,3	6,5	5,9	6,6
5,5	5,8	7	6,5	7,2
6	6,3	8	7,1	8,1
7	7,3	9	8,3	9,1
8	8,4	10	9,5	10,1
9	9,5	12	10,7	12,1
10	10,5	13	11,9	13,1
11	11,6	14	13,1	14,1
12	12,6	16	14,3	16,1
13	13,7	17	15,5	17,1
14	14,7	18	16,7	18,1
16	16,8	21	19,1	21,2
17	17,9	22	20,3	22,2
19	20	25	22,7	25,2
22	23,1	28	26,3	28,2
24	25,3	32	28,7	32,2
27	28,4	36	32,2	36,2
30	31,7	40	35,8	40,2
32	33,7	42	38,2	42,2
36	38	48	43,1	48,2
41	43,2	54	49,1	54,2
46	48,5	60	55	60,2
50	52,7	65	59,8	65,2
55	57,9	72	65,8	72,2

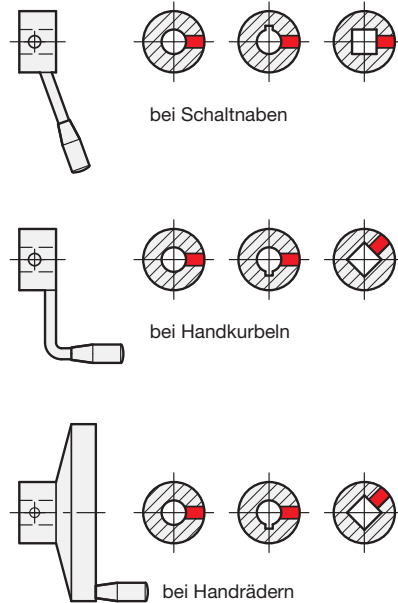
Hinweis

Innenvierkante dürfen im mittleren Drittel jeder Quadratseite ausgespart sein. Das Maß d max. ist so ausgelegt, dass diese Bedingung eingehalten wird.

Das amtliche Normblatt sieht noch die Vierkante mit s = 60, 65, 70, 75 und 80 vor.



Positionierung der Querbohrung radial und in Bezug auf Nabennut / Vierkant:



d ₁ H7 / s H11		d ₂ H11	d ₃	Länge l –0,1 Standardausführung	Länge l –0,1 Handräder DIN 950 / GN 949 bis Ø 250
6	7	2,5	M 3	4,5	–
8	9	3	M 5	5,5	4,5
10	11	3	M 5	5,5	4,5
12	13	4	M 6	6,5	5,5
14	15	4	M 6	6,5	5,5
16	17	5	M 6	8	7
18	19	5	M 6	8	7
20	21	5	M 6	8	7
22	23	6	M 6	10	9
24	25	6	M 6	10	9
26	27	6	M 6	10	9

Hinweis

Die Verbindung zwischen Bedienelement und Welle erfolgt vielfach durch Querstift oder Druckschraube.

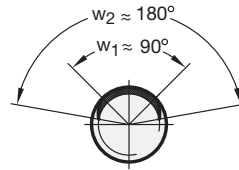
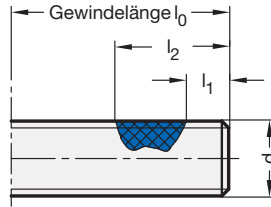
Die damit verbundenen Montagekosten sind für den Anwender recht hoch, da in der Standardausführung Bedienelemente in der Regel keine Querbohrung haben.

Bei Ausführung der Querbohrungen nach GN 110 können diese nicht nur preisgünstig gefertigt und geliefert werden, sondern es entfallen auch aufwändige Konstruktionszeichnungen. Allerdings lässt die Form (Geometrie) einiger Bedienelemente die Anwendung dieser Norm nicht zu.

Die radiale Positionierung der Querbohrungen ist nur für die oben angegebenen drei Produktgruppen festgelegt, für alle anderen Bedienteile und auch die Kreuzgelenke in Produktgruppe 2.7 ist sie beliebig.

Die Stiftbohrung d₂ H11 ist für die Verwendung von Spiralspannstiften vorgesehen.

<p>Bestellbeispiel</p> <p>GN 110-QE</p>	<p>¹ Handrad DIN 950-GG-160-B14-A mit Querbohrung GN 110-QE</p>
--	---



$l_1 \approx 2 \text{ bis } 3 \times \text{Gewindesteigung}$
 $l_2 \approx 1,5 \times d$

w_1 : Beschichtungs-Kernbereich
 w_2 : Beschichtung einschl. Randzone

d	l_1	$l_2 \approx$	M_{EIN} in Nm max. 1. Einschraubdrehmoment	M_{AUS} in Nm min. 1. Ausschraubdrehmoment
M 3	1 ... 1,5	4,5	0,43	0,1
M 4	1,5 ... 2	6	0,9	0,12
M 5	1,5 ... 2,5	7,5	1,6	0,18
M 6	2 ... 3	9	3	0,35
M 8	2,5 ... 4	12	6	0,85
M 10	3 ... 4,5	15	10,5	1,5
M 12	3,5 ... 5	18	15,5	2,3
M 16	4 ... 6	24	32	4

Die Drehmomentangaben beruhen auf einer Prüfung des Gewindes ohne Vorspannung, mit einem Muttergewinde 6H und bei Raumtemperatur. Bei Gewindelängen $l_0 < l_2$ verkürzt sich l_2 so, dass am Gewindeende ein bis zwei Gewindegänge nicht beschichtet sind.

Beschreibung

Die Polyamid-Fleckbeschichtung PFB ist ein Verfahren, bei dem ein elastischer Kunststoff (Polyamid) auf einen Teilbereich des Gewindes aufgebracht wird; dieser erzeugt beim Einschrauben eine klemmende Wirkung. Der axiale Spielraum zwischen Schrauben und Muttergewinde wird durch das Polyamid ausgefüllt und erzielt so eine hohe Flächenpressung zwischen den gegenüberliegenden, unbeschichteten Gewindeflanken. Dadurch wird dem selbständigen Lockern und Lösen entgegengewirkt.

Es ist keinerlei Aushärtezeit erforderlich, die Gewindeverbindung ist sofort belastbar. Die typische Sprüh-Randzone sichert die Polyamid-Auflage gegen Abscheren.

Gewinde mit Polyamid-Fleckbeschichtung sind unbegrenzt lagerfähig.

Merkmale

- Hohe Sicherungswirkung, rüttelfest. Hervorragend geeignet für Justierschrauben.
- Die Sicherung ist unverlierbarer Bestandteil des Normteils, sie erspart die Lagerung und Montage zusätzlicher Sicherungsmaterialien, einschließlich flüssigen Klebstoffen.
- Mehrfachverwendung ist möglich, wobei die Klemmwirkung nach dem 5. Ausschrauben noch etwa 50 % des ursprünglichen Wertes beträgt.
- Temperaturbeständig von $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $90 \text{ }^\circ\text{C}$ (kurzfristig $120 \text{ }^\circ\text{C}$)
- Hohe Chemikalienbeständigkeit

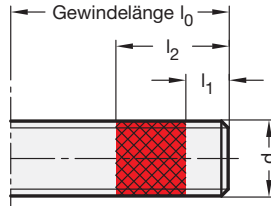
Hinweis

Bei Federnden Druckstücken GN 615.3 ist zur Kennzeichnung der Formen K und KN die Beschichtung blau; bei Form KS und KSN (verstärkter Federdruck) grün.

Bestellbeispiel für GN 615.3

GN 615.3-M8-K-PFB

Bei Bestellung ist PFB an die Artikelbezeichnung anzuhängen.



$l_1 \approx 2 \text{ bis } 3 \times \text{Gewindesteigung}$
 $l_2 \approx 1,5 \times d$

d	l_1	$l_2 \approx$	M_{EIN} in Nm max. Eindrehmoment	M_{LB} in Nm min. Losbrechmoment	M_{AUS} in Nm max. Ausschraubmoment
M 5	1,5 ... 2,5	7,5	0,5	1	6,5
M 6	2 ... 3	9	0,8	1,8	10
M 8	2,5 ... 4	12	1,5	4	26
M 10	3 ... 4,5	15	3	10	55
M 12	3,5 ... 5	18	5	16	95
M 16	4 ... 6	24	11	35	250
M 20	5 ... 7,5	30	14	45	500

Die Drehmomentangaben entsprechen DIN 267 Teil 27. Sie beruhen auf einer Prüfung des Gewindes ohne Vorspannung, mit einem Muttergewinde 6H und bei Raumtemperatur. Bei Gewindelängen $l_0 < l_2$ verkürzt sich l_2 so, dass am Gewindeende ein bis zwei Gewindgänge nicht beschichtet sind.

Beschreibung

Das Prinzip der Mikroverkapselung MVK (klebend) besteht darin, dass ein Flüssigkunststoff und Härter, jeweils eingekapselt in eine dünne Polymerwand, in ein lackartiges Trägersystem eingebettet sind, das auf einen Teilbereich des Gewindes aufgebracht wird. Es entsteht ein trockener, grifffester und jederzeit einsatzbereiter Sicherungsüberzug.

Beim Verschrauben der so beschichteten Gewindeteile werden die Mikro kapseln durch Druck und/oder Schwerkbeanspruchung zerstört. Dabei wird der Flüssigkunststoff und der Härter freigesetzt und gemischt, sodass es zu einer chemischen Reaktion kommt, der Klebstoff aushärtet und die gewünschte Sicherungswirkung erzielt wird.

Die Aushärtung beginnt 10 - 15 Minuten nach der Montage. Eine ausreichende Funktionsfestigkeit ist meist schon nach ca. 30 Minuten erreicht. Die vollständige Durchhärtung ist nach 24 Stunden vorhanden.

Justier- und Anzugsvorgänge sollten innerhalb 5 Minuten abgeschlossen sein.

Die Gewindeverbindung lässt sich wieder lösen, wenn das M_{AUS} aufgebracht und auf das Gewindeteil übertragen werden kann, oder bei Erwärmung über 170 °C. Von einer Wiederverwendung nach dem Lösen wird abgeraten.

Fett- bzw. ölfreie Gewinde erhöhen die Klebewirkung.

Die Lagerbeständigkeit der Beschichtung beträgt in unmontiertem Zustand mindestens 4 Jahre.

Merkmale

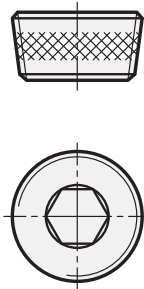
- Höchste Sicherungswirkung gegen selbstständiges Lösen oder Verlieren auch bei starker Vibration; nicht geeignet für Justierschrauben.
- Die Sicherung ist unverlierbarer Bestandteil des Normteils. Sie erspart die Lagerung und Montage zusätzlicher Sicherungsmaterialien, einschließlich flüssigen Klebstoffen.
- Niedriges Eindrehmoment
- Temperaturbeständig von -40 °C bis 170 °C
- Hohe Chemikalienbeständigkeit

Bestellbeispiel für GN 615.3

GN 615.3-M8-K-MVK

Bei Bestellung ist **MVK** an die Artikelbezeichnung anzuhängen.

Verschlußschrauben DIN 906



Beschreibung

Precote 5 ist eine nichtreaktive, filmbildende Dispersion mit mineralischen Feststoffen zum Beschichten von Gewindeteilen.

Die Beschichtung bewirkt ein Abdichten gegen Gase und Flüssigkeiten an Gewindeteilen, sowohl bei zylindrisch / zylindrisch als auch bei zylindrisch / konischer Paarung. Eine Korrosion in der Gewindeverbindung wird verhindert.

Die Beschichtung ist lösungsmittelfrei, trocken und nicht klebrig. Sie ist gesundheitlich unbedenklich.

Die Lagerbeständigkeit beträgt in unmontiertem Zustand mindestens 4 Jahre.

Merkmale

- Die Dichtschicht ist unverlierbarer Bestandteil der Verschlusschraube. Sie erspart die Lagerung und Montage von Sicherungsmaterialien.
- Die Abdichtung erfolgt nach der Montage, es ist keine Aushärtezeit erforderlich.
- Der Gewindereibwert verändert sich praktisch nicht, das Losdrehmoment ist niedrig; max. 1 mal wiederverwendbar.
- Dichtwirkung Gewinde:
 - zylindrisch / zylindrisch < 15 bar
 - zylindrisch / konisch > 50 bar
- Temperaturbeständigkeit: von - 50 °C bis 180 °C
- Gute chemische Beständigkeit z.B. gegen Öle, Wasser, Benzin, sowie Lösungsmittel

Bestellbeispiel

DIN 906-ST-R^{3/4}-GPC

1

Bei Bestellung ist GPC an die Artikelbezeichnung anzuhängen.

	Festigkeitsklassen von Schrauben						
	4.6	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Nennzugfestigkeit $R_{m, Nenn}$ in N/mm ²	400	500	500	600	800	1000	1200
untere Streckgrenze R_{eL} in N/mm ²	240	300	400	480	–	–	–
0,2 %-Dehngrenze $R_{p 0,2}$ in N/mm ²	–	–	–	–	640	900	1080
Spannung unter Prüfkraft S_p in N/mm ²	225	280	380	440	580	830	970
Bruchdehnung A in %	22	20	–	–	12	9	8

Merkmale

Das Kennzeichen der Festigkeitsklasse besteht aus zwei Zahlen:

- die erste Zahl entspricht $\frac{1}{100}$ der Nennzugfestigkeit in N/mm² (siehe Tabelle)
- die zweite Zahl gibt das 10fache des Verhältnisses der unteren Streckgrenze R_{eL} (oder 0,2 %-Dehngrenze $R_{p 0,2}$) zur Nennzugfestigkeit $R_{m, Nenn}$ an (Streckgrenzenverhältnis).

Beispiel: Festigkeitsklasse 5.8 bedeutet:

Mindestzugfestigkeit $R_m = 500$ N/mm²,

Mindeststreckgrenze $R_{eL} = 400$ N/mm²

Zudem ergibt die Multiplikation der beiden Zahlen $\frac{1}{10}$ der Streckgrenze in N/mm².

Prüfspannung S_p in N/mm ² für Gewinde	Festigkeitsklassen von Muttern				
	5	6	8	10	12
... M 4	520	600	800	1040	1150
über M 4 ... M 7	580	670	855	1040	1150
über M 7 ... M 10	590	680	870	1040	1160
über M 10 ... M 16	610	700	880	1050	1190
über M 16 ... M 39	630	720	920	1060	1200

Merkmale

Die Bezeichnung einer Festigkeitsklasse besteht aus einer Kennzahl, die Auskunft über die Prüfspannung des verwendeten Werkstoffes gibt:

Kennzahl x 100 = Prüfspannung S_p

Die Prüfspannung ist gleich der Mindestzugfestigkeit in N/mm² einer Schraube, die bei Paarung mit der entsprechenden Mutter bis zu der Mindeststreckgrenze der Schraube belastet werden kann.

Beispiel: Schraube 8.8 – Mutter 8, Verbindung bis zu der Mindeststreckgrenze der Schraube belastbar.





Tol.-Grade IT	Nennmaßbereich												
	— ... 3	> 3 ... 6	> 6 ... 10	> 10 ... 18	> 18 ... 30	> 30 ... 50	> 50 ... 80	> 80 ... 120	> 120 ... 180	> 180 ... 250	> 250 ... 315	> 315 ... 400	> 400 ... 500
01	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1,2	2	2,5	3	4
0	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1	1,2	1,5	2	3	4	5	6
1	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8
2	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10
3	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
4	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
5	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27
6	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40
7	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63
8	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72	81	89	97
9	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155
10	40	48	58	70	84	100	120	140	160	185	210	230	250
11	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400
12	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630
13	140	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970
14	250	300	360	430	520	620	740	870	1000	1150	1300	1400	1550
15	400	480	580	700	840	1000	1200	1400	1600	1850	2100	2300	2500
16	600	750	900	1100	1300	1600	1900	2200	2500	2900	3200	3600	4000
17	1000	1200	1500	1800	2100	2500	3000	3500	4000	4600	5200	5700	6300
18	1400	1800	2200	2700	3300	3900	4600	5400	6300	7200	8100	2200	9700

Toleranzen in µm

Beschreibung

Diese ISO-Norm ist Grundlage des Systems für Grenzmaße und Passungen, wobei die Tabelle die berechneten Werte der Grundtoleranzen in Verbindung mit den Grundabmaßen wiedergibt.

Der Anwendungsbereich beschränkt sich auf glatte kreiszylindrische Werkstücke oder solche mit zwei parallelen Passflächen oder Berührungsebenen.

Die einem ISO-Toleranzgrad (IT) zugeordneten Zahlenwerte legen die Größe der Toleranz und damit das Toleranzfeld fest; mit steigender Zahl nimmt es an Größe zu.

Zur Kennzeichnung der Lage des Toleranzfeldes im Bezug auf das Nennmaß (Nulllinie) wird die als Toleranzgrad IT ausgewählte Zahl mit einem vorgesetzten Buchstaben versehen.

Am gebräuchlichsten ist für Bohrungen das Toleranzfeld H. Es besagt, dass das Mindestmaß der Bohrung dem Nennmaß entspricht, das zulässige Höchstmaß dem Nennmaß plus Toleranz nach IT.

Beispiele

Bohrung 20 H7 = $20^{+0,021}_0$
 Mindestmaß: 20,000
 Höchstmaß: 20,021

Bohrung 8 H11 = $20^{+0,090}_0$
 Mindestmaß: 8,000
 Höchstmaß: 8,090

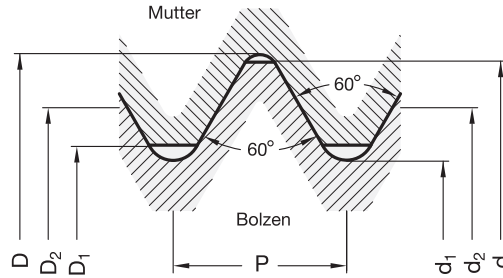
Toleranzklassen f. Bohrung	Nennmaßbereich									
	- ... 3	> 3 ... 6	> 6 ... 10	> 10 ... 18	> 18 ... 30	> 30 ... 50	> 50 ... 80	> 80 ... 120	> 120 ... 180	> 180 ... 250
D 9	+ 45 + 20	+ 60 + 30	+ 76 + 40	+ 93 + 50	+ 117 + 65	+ 142 + 80	+ 174 + 100	+ 207 + 120	+ 245 + 145	+ 285 + 170
D 12	+ 120 + 20	+ 150 + 30	+ 190 + 40	+ 230 + 50	+ 275 + 65	+ 330 + 80	+ 400 + 100	+ 470 + 120	+ 545 + 145	+ 630 + 170
F 7	+ 16 + 6	+ 22 + 10	+ 28 + 13	+ 34 + 16	+ 41 + 20	+ 50 + 25	+ 60 + 30	+ 71 + 36	+ 83 + 43	+ 96 + 50
G 6	+ 8 + 2	+ 12 + 4	+ 14 + 5	+ 17 + 6	+ 20 + 7	+ 25 + 9	+ 29 + 10	+ 34 + 12	+ 39 + 14	+ 44 + 15
G 7	+ 12 + 2	+ 16 + 4	+ 20 + 5	+ 24 + 6	+ 28 + 7	+ 34 + 9	+ 40 + 10	+ 47 + 12	+ 54 + 14	+ 61 + 15
H 7	+ 10 0	+ 12 0	+ 15 0	+ 18 0	+ 21 0	+ 25 0	+ 30 0	+ 35 0	+ 40 0	+ 46 0
H 8	+ 14 0	+ 18 0	+ 22 0	+ 27 0	+ 33 0	+ 39 0	+ 46 0	+ 54 0	+ 63 0	+ 72 0
H 9	+ 25 0	+ 30 0	+ 36 0	+ 43 0	+ 52 0	+ 62 0	+ 74 0	+ 87 0	+ 100 0	+ 115 0
H 11	+ 60 0	+ 75 0	+ 90 0	+ 110 0	+ 130 0	+ 160 0	+ 190 0	+ 220 0	+ 250 0	+ 290 0
H 12	+ 100 0	+ 120 0	+ 150 0	+ 180 0	+ 210 0	+ 250 0	+ 300 0	+ 350 0	+ 400 0	+ 460 0
H 13	+ 140 0	+ 180 0	+ 220 0	+ 270 0	+ 330 0	+ 390 0	+ 460 0	+ 540 0	+ 630 0	+ 720 0
H 14	+ 250 0	+ 300 0	+ 360 0	+ 430 0	+ 520 0	+ 620 0	+ 740 0	+ 870 0	+1000 0	+1150 0
JS 9	+ 12,5 - 12,5	+ 15 - 15	+ 18 - 18	+ 21,5 - 21,5	+ 26 - 26	+ 31 - 31	+ 37 - 37	+ 43,5 - 43,5	+ 50 - 50	+ 57,5 - 57,5
N 9	- 4 - 29	0 - 30	0 - 36	0 - 43	0 - 52	0 - 62	0 - 74	0 - 87	0 - 100	0 - 115
P 9	- 6 - 31	- 12 - 42	- 15 - 51	- 18 - 61	- 22 - 74	- 26 - 88	- 32 - 106	- 37 - 124	- 43 - 143	- 50 - 165

Toleranzen in µm

Toleranzklassen für Welle	Nennmaßbereich									
	- ... 3	> 3 ... 6	> 6 ... 10	> 10 ... 18	> 18 ... 30	> 30 ... 50	> 50 ... 80	> 80 ... 120	> 120 ... 180	> 180 ... 250
f 7	- 6 - 16	- 10 - 22	- 13 - 28	- 16 - 34	- 20 - 41	- 25 - 50	- 30 - 60	- 36 - 71	- 43 - 83	- 50 - 96
f 9	- 6 - 31	- 10 - 40	- 13 - 49	- 16 - 59	- 20 - 72	- 25 - 87	- 30 - 104	- 36 - 123	- 43 - 143	- 50 - 165
g 6	- 2 - 8	- 4 - 12	- 5 - 14	- 6 - 17	- 7 - 20	- 9 - 25	- 10 - 29	- 12 - 34	- 14 - 39	- 15 - 44
h 6	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 16	0 - 19	0 - 22	0 - 25	0 - 29
h 7	0 - 10	0 - 12	0 - 15	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 35	0 - 40	0 - 46
h 8	0 - 14	0 - 18	0 - 22	0 - 27	0 - 33	0 - 39	0 - 46	0 - 54	0 - 63	0 - 72
h 9	0 - 25	0 - 30	0 - 36	0 - 43	0 - 52	0 - 62	0 - 74	0 - 87	0 - 100	0 - 115
h 11	0 - 60	0 - 75	0 - 90	0 - 110	0 - 130	0 - 160	0 - 190	0 - 220	0 - 250	0 - 290
h 13	0 - 140	0 - 180	0 - 220	0 - 270	0 - 330	0 - 390	0 - 460	0 - 540	0 - 630	0 - 720
h 14	0 - 250	0 - 300	0 - 360	0 - 430	0 - 520	0 - 620	0 - 740	0 - 870	0 -1000	0 -1150
js 14	+ 125 - 125	+ 150 - 150	+ 180 - 180	+ 215 - 215	+ 260 - 260	+ 310 - 310	+ 370 - 370	+ 435 - 435	+ 500 - 500	+ 575 - 575
n 6	+ 10 + 4	+ 16 + 8	+ 19 + 10	+ 23 + 12	+ 28 + 15	+ 33 + 17	+ 39 + 20	+ 45 + 23	+ 52 + 27	+ 60 + 31
p 6	+ 12 + 6	+ 20 + 12	+ 24 + 15	+ 29 + 18	+ 35 + 22	+ 42 + 26	+ 51 + 32	+ 59 + 37	+ 68 + 43	+ 79 + 50

Toleranzen in µm





Gewinde-Nenn-Ø	Steigung P	Bolzensgewinde 6g						Muttergewinde 6H					
		Außen-Ø d		Flanken-Ø d ₂		Kern-Ø d ₁		Außen-Ø D		Flanken-Ø D ₂		Kern-Ø D ₁	
		max.	min.	max.	min.	max.	min.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M 3	0,5	2,980	2,874	2,655	2,580	2,367	2,273	3,000	nicht vorgeschrieben	2,675	2,775	2,459	2,599
M 4	0,7	3,978	3,838	3,523	3,433	3,119	3,002	4,000		3,545	3,663	3,242	3,422
M 5	0,8	4,976	4,826	4,456	4,361	3,995	3,869	5,000		4,480	4,605	4,134	4,334
M 6	1	5,974	5,794	5,324	5,212	4,747	4,596	6,000		5,350	5,500	4,917	5,153
M 8	1,25	7,972	7,760	7,160	7,042	6,438	6,272	8,000		7,188	7,348	6,647	6,912
M 10	1,5	9,968	9,732	8,994	8,862	8,128	7,938	10,000		9,026	9,206	8,376	8,676
M 12	1,75	11,966	11,701	10,829	10,679	9,819	9,602	12,000		10,863	11,063	10,106	10,441
M 14	2	13,962	13,682	12,663	12,503	11,508	11,271	14,000		12,701	12,913	11,835	12,210
M 16	2	15,962	15,682	14,663	14,503	13,508	13,274	16,000		14,701	14,913	13,835	14,210
M 20	2,5	19,958	19,623	18,334	18,164	16,891	16,625	20,000		18,376	18,600	17,294	17,744
M 24	3	23,952	23,577	22,003	21,803	20,271	19,955	24,000	22,051	22,316	20,752	21,252	

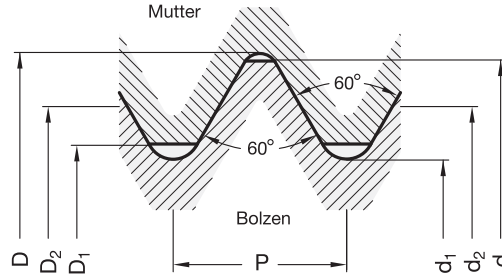
Beschreibung

Die in der Tabelle angegebenen Grenzmaße für Regelgewinde entsprechen dem

- Toleranzfeld **6g** beim Bolzensgewinde
- Toleranzfeld **6H** beim Muttergewinde.

Die in diesem Katalog angegebenen metrischen Stahl-/Metallgewinde sind nach diesen Toleranzfeldern ausgeführt.

Bei Gewinden in Kunststoff-Normteilen (ohne Stahl-/Metallgewindeeinsatz) können aus fertigungstechnischen Gründen diese Toleranzen in der Regel nicht eingehalten werden.



Gewinde-Nenn-Ø	Steigung P	Bolzensgewinde 6g						Muttergewinde 6H					
		Außen-Ø d		Flanken-Ø d ₂		Kern-Ø d ₁		Außen-Ø D		Flanken-Ø D ₂		Kern-Ø D ₁	
		max.	min.	max.	min.	max.	min.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M 5	0,5	4,980	4,874	4,655	4,580	4,367	4,273	5,000		4,675	4,775	4,459	4,599
M 6	0,5	5,980	5,874	5,655	5,570	5,367	5,263	6,000		5,675	5,787	5,459	5,599
M 8	0,5	7,980	7,874	7,655	7,570	7,367	7,263	8,000		7,675	7,787	7,459	7,599
M 10	0,5	9,980	9,874	9,655	9,570	9,367	9,263	10,000		9,675	9,787	9,459	9,599
M 12	0,5	11,980	11,874	11,655	11,565	11,367	11,258	12,000		11,675	11,793	11,459	11,599
M 6	0,75	5,978	5,838	5,491	5,391	5,058	4,929	6,000		5,513	5,645	5,188	5,378
M 8	0,75	7,978	7,838	7,491	7,391	7,058	6,929	8,000		7,513	7,645	7,188	7,378
M 10	0,75	9,978	9,838	9,491	9,391	9,058	8,929	10,000		9,513	9,645	9,188	9,378
M 12	0,75	11,978	11,838	11,491	11,385	11,058	10,923	12,000		11,513	11,653	11,188	11,378
M 16	0,75	15,978	15,838	15,491	15,385	15,058	14,923	16,000		15,513	15,653	15,188	15,378
M 8	1	7,974	7,794	7,324	7,212	6,747	6,596	8,000		7,350	7,500	6,917	7,153
M 10	1	9,974	9,794	9,324	9,212	8,747	8,596	10,000		9,350	9,500	8,917	9,153
M 12	1	11,974	11,794	11,324	11,206	10,747	10,590	12,000		11,350	11,510	10,917	11,153
M 16	1	15,974	15,794	15,324	15,206	14,747	14,590	16,000		15,350	15,510	14,917	15,153
M 20	1	19,974	19,794	19,324	19,206	18,747	18,590	20,000		19,350	19,510	18,917	19,153
M 12	1,5	11,968	11,732	10,994	10,854	10,128	9,930	12,000		11,026	11,216	10,376	10,676
M 14	1,5	13,968	13,732	12,994	12,854	12,128	11,930	14,000		13,026	13,216	12,376	12,676
M 16	1,5	15,968	15,732	14,994	14,854	14,128	13,930	16,000		15,026	15,216	14,376	14,676
M 18	1,5	17,968	17,732	16,994	16,854	16,128	15,930	18,000		17,026	17,216	16,376	16,676
M 20	1,5	19,968	19,732	18,994	18,854	18,128	17,930	20,000		19,026	19,216	18,376	18,676
M 22	1,5	21,968	21,732	20,994	20,854	20,128	19,930	22,000		21,026	21,216	20,376	20,676
M 26	1,5	25,968	25,732	24,994	24,844	24,128	23,920	26,000		25,026	25,226	24,376	24,676
M 27	1,5	26,968	26,732	25,994	25,844	25,128	24,920	27,000		26,026	26,226	25,376	25,676
M 30	1,5	29,968	29,732	28,994	28,844	28,128	27,920	30,000		29,026	29,226	28,376	28,676
M 35	1,5	34,968	34,732	33,994	33,844	33,128	32,920	35,000		34,026	34,226	33,376	33,676
M 40	1,5	39,968	39,732	38,994	38,844	38,128	37,920	40,000		39,026	39,226	38,376	38,676
M 20	2	19,962	19,682	18,663	18,503	17,508	17,271	20,000		18,701	18,913	17,835	18,210
M 24	2	23,962	23,682	22,663	22,493	21,508	21,261	24,000		22,701	22,925	21,835	22,210
M 30	2	29,962	29,682	28,663	28,493	27,508	27,261	30,000		28,701	28,925	27,835	28,210
M 36	2	35,962	35,682	34,663	34,493	33,508	33,261	36,000		34,701	34,925	33,835	34,210
M 42	2	41,962	41,682	40,663	40,493	39,508	39,261	42,000		40,701	40,925	39,835	40,210

nicht vorgeschrieben

Beschreibung

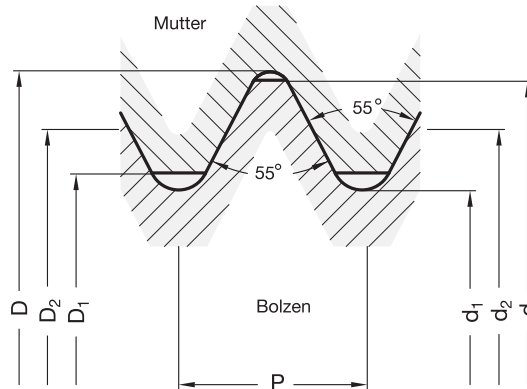
Die in der Tabelle angegebenen Grenzmaße für Regelgewinde entsprechen dem

- Toleranzfeld **6g** beim Bolzensgewinde
- Toleranzfeld **6H** beim Muttergewinde.

Die in diesem Katalog angegebenen metrischen Stahl-/ Metallgewinde sind nach diesen Toleranzfeldern ausgeführt.

Bei Gewinden in Kunststoff-Normteilen (ohne Stahl-/ Metallgewindeeinsatz) können aus fertigungstechnischen Gründen diese Toleranzen in der Regel nicht eingehalten werden.










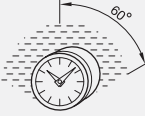






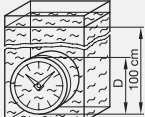
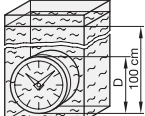
Gewinde-Nenngröße	Steigung P		Bolzensgewinde						Muttergewinde						
	Gangzahl auf 25,4 mm	entspricht mm	Außen-Ø d		Flanken-Ø d ₂			Kern-Ø d ₁		Außen-Ø D		Flanken-Ø D ₂		Kern-Ø D ₁	
			max.	min.	max.	min. A	min. B	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
G 1/8	28	0,907	9,728	9,514	9,174	9,040	8,933	8,566	nicht vorgeschrieben	nicht vorgeschrieben	9,728	9,254	9,147	8,848	8,566
G 1/4	19	1,337	13,157	12,907	12,301	12,176	12,051	11,445			13,157	12,426	12,301	11,890	11,445
G 3/8	19	1,337	16,662	16,412	15,806	15,681	15,556	14,950			16,662	15,931	15,806	15,395	14,950
G 1/2	14	1,814	20,955	20,671	19,793	19,651	19,509	18,631			20,955	19,935	19,793	19,172	18,631
G 5/8	14	1,814	22,911	22,627	21,749	21,607	21,465	20,587			22,911	21,891	21,749	21,128	20,587
G 3/4	14	1,814	26,441	26,157	25,279	25,137	24,995	24,117			26,441	25,421	25,279	24,658	24,117
G 7/8	14	1,814	30,201	29,917	29,039	28,897	28,755	27,877			30,201	29,181	29,039	28,418	27,877
G 1	11	2,309	33,249	32,889	31,770	31,590	31,410	30,291			33,249	31,950	31,770	30,931	30,291
G 1 1/8	11	2,309	37,897	37,537	36,418	36,238	36,058	34,939			37,897	36,598	36,418	35,579	34,939
G 1 1/4	11	2,309	41,910	41,550	40,431	40,251	40,071	38,952			41,910	40,611	40,431	39,592	38,952
G 1 1/2	11	2,309	47,803	47,443	46,324	46,144	45,964	44,845			47,803	46,504	46,324	45,485	44,845
G 1 3/4	11	2,309	53,746	53,386	52,267	52,087	51,907	50,788			53,746	52,447	52,267	51,428	50,788
G 2	11	2,309	59,614	59,254	58,135	57,955	57,775	56,656			59,614	58,315	58,135	57,296	56,656

Beschreibung

Der Flanken-Durchmesser d₂ des Bolzensgewindes hat 2 Toleranzklassen, nämlich A und B.

Das Muttergewinde hat nur 1 Toleranzklasse.

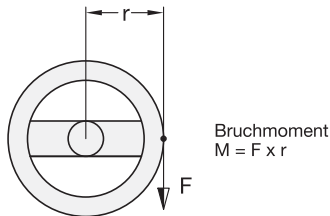
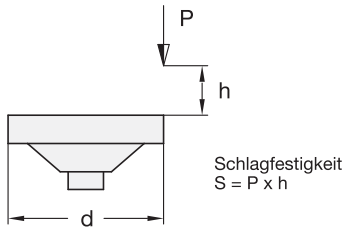
Die in diesem Katalog angegebenen Rohrgewinde aus Metall sind nach der „genaueren“ Toleranzklasse A ausgeführt. Bei Gewinden in Kunststoff-Normteilen kann aus fertigungstechnischen Gründen diese Toleranzklasse in der Regel nicht eingehalten werden.

Erste Kennziffer: Schutzgrad (Berührungs- und Fremdkörperschutz)		Zweite Kennziffer: Schutzgrad (Wasserschutz)	
0	kein besonderer Schutz	0	kein besonderer Schutz
1	 <p>Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 50 mm</p>	1	 <p>Schutz gegen tropfendes Wasser, das senkrecht fällt</p>
2	 <p>Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 12 mm</p>	2	 <p>Schutz gegen bis zu 15° schrägfallendes Tropfwasser</p>
3	 <p>Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 2,5 mm</p>	3	 <p>Schutz gegen bis zu 60° schrägfallendes Wasser (Sprühwasser)</p>
4	 <p>Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 1 mm</p>	4	 <p>Schutz gegen Wasser, das aus allen Richtungen auftrifft (Spritzwasser)</p>
5	 <p>Schutz gg. schädli. Staubablagerungen. Das Eindringen v. Staub ist nicht vollkommen verhindert, aber die Arbeitsweise des Betriebsmittels darf nicht beeinträchtigt werden (staubgeschützt)</p>	5	 <p>Schutz gegen einen Wasserstrahl aus einer Düse, der aus allen Richtungen auftrifft (Strahlwasser)</p>
6	 <p>Schutz gegen Eindringen von Staub (staubdicht)</p>	6	 <p>Schutz gegen schwere See oder starken Wasserstrahl</p>
	<p>Die Norm behandelt den Schutz von elektrischen Betriebsmitteln durch Gehäuse, Abdeckungen und dergleichen. Die Schutzarten (Auszug) werden für verschiedene Stellungsanzeiger analog herangezogen.</p>	7	 <p>Schutz gegen Wasser in eingetauchtem Zustand unter festgelegten Druck- und Zeitbedingungen</p>
		8	 <p>Geeignet zum dauernden Untertauchen unter festgelegten Bedingungen</p>



Festigkeitswerte von Kunststoff-Handrädern

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Um Festigkeitsangaben zu den unten aufgeführten Kunststoff-Handrädern machen zu können wurden umfangreiche Testreihen durchgeführt. Die dabei erzielten Ergebnisse geben Aufschluss über die Schlagfestigkeit und das Drehmoment, bei dem diese Handräder zu Bruch gehen. Bei bekanntem max. zu übertragendem Drehmoment kann hieraus der Sicherheitsfaktor ersehen werden.

Die Schlagfestigkeit S wurde gemäß der nebenstehenden Prinzipskizze ermittelt:

Das Handrad ist an der Stahlnabe fest eingespannt. Ein zylindrischer an der Spitze gerundeter Stahlkörper (Gewicht 0,680 kg) schlägt mehrmals auf den Radkranz auf. Dabei wird die Fallhöhe h jedesmal um 0,1 m vergrößert. Bei den aufgeführten S-Werten tritt Bruch ein.

Die Angaben über die Festigkeit sind unverbindliche Richtwerte unter Ausschluss jeglicher Haftung. Sie stellen generell keine Beschaffenheitszusage dar. Ob ein Produkt für den jeweiligen Einsatz geeignet ist, muss in jedem Einzelfall vom Anwender ermittelt werden.

Scheibenhandräder GN 520 / GN 520.6 → Seite 216

d in mm	50	63	80	100	125	150	175	200	250	300
S in J	3	4	8	11	14	19	27	36	40	48
S in Nm	55	75	90	150	300	300	500	700	1300	1500

Umleggriff-Handräder GN 520.3 → Seite 217

d in mm	100	125	150	175	200	250				
S in J	20	28	30	40	42	46				
S in Nm	240	450	480	730	1060	1700				

Scheibenhandräder GN 521 → Seite 192

d in mm	80	100	125	150	175	200	250	300		
S in J	6	13	25	26	26	27	30	30		
S in Nm	34	60	125	180	195	320	500	500		

Umleggriff-Handräder GN 521.3 → Seite 193

d in mm	80	100	125	150	175	200	250	300		
S in J	6	14	14	15	20	27	30	30		
S in Nm	34	60	125	180	195	320	500	500		

Speicherhandräder GN 522 / Umleggriff-Handräder GN 522.3 → Seite 196 / 197

d in mm	80	100	125	160	200	250	300	375		
S in J	5	7	10	15	24	28	36	40		
S in Nm	32	54	94	185	300	420	480	480		

Scheibenhandräder GN 524 / Umleggriff-Handräder GN 524.3 → Seite 212 / 213

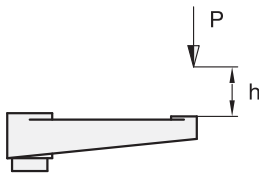
d in mm	100	125	160	200						
S in J	21	23	25	35						
S in Nm	180	200	400	600						

Speichenhandräder GN 555 → Seite 228

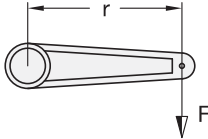
d in mm	100	125	140	160	200	250	300			
S in J	5	8	12	12	16	19	33			
S in Nm	67	120	165	165	300	405	800			

Festigkeitswerte von Kunststoff-Handkurbeln

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Schlagfestigkeit $S = P \times h$



Bruchmoment $M = F \times r$

Um Festigkeitsangaben zu den unten aufgeführten Kunststoff-Handkurbeln machen zu können wurden umfangreiche Testreihen durchgeführt. Die dabei erzielten Ergebnisse geben Aufschluss über die Schlagfestigkeit und das Drehmoment, bei dem diese Handkurbeln zu Bruch gehen. Bei bekanntem max. zu übertragendem Drehmoment kann hieraus der Sicherheitsfaktor ersehen werden.

Die Schlagfestigkeit S wurde gemäß der nebenstehenden Prinzipskizze ermittelt:

Die Handkurbel ist an der Stahlnabe fest eingespannt. Ein zylindrischer an der Spitze gerundeter Stahlkörper (Gewicht 0,680 kg) schlägt mehrmals auf den Kurbelarm auf. Dabei wird die Fallhöhe h jedes mal um 0,1 m vergrößert. Bei den aufgeführten S-Werten tritt Bruch ein.

Die Angaben über die Festigkeit sind unverbindliche Richtwerte unter Ausschluss jeglicher Haftung. Sie stellen generell keine Beschaffenheitszusage dar. Ob ein Produkt für den jeweiligen Einsatz geeignet ist, muss in jedem Einzelfall vom Anwender ermittelt werden.

Handkurbeln GN 570 / GN 570.1 → Seite 164

r in mm	50	64	80	100	130	160	210
S in J	7	11	15	27	45	55	80
M in Nm	60	120	180	200	350	450	950

Handkurbeln GN 570.2 / Umleggriff-Handkurbeln GN 570.3 → Seite 166 / 167

r in mm	50	64	80	100	130	160	
S in J	7	11	15	27	45	55	
M in Nm	80	120	200	210	350	470	

Handkurbeln GN 670 → Seite 168

r in mm	100	125					
S in J	27	45					
S in Nm	200	350					



Internationales Kurzzeichen	NR	NBR	CR	FPM, FKM	TPE	PUR
Handelsname		Perbunan®	Neoprene®	Viton®	Santoprene®	Bayflex®
Chemische Bezeichnung	Naturkautschuk	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Chloroprene Kautschuk	Fluoroelastomer Fluor-Kautschuk	Thermoplastisches Elastomer	Polyurethan
Härten (Shore-A)	30 ... 90	25 ... 95	30 ... 90	65 ... 90	55 ... 87	65 ... 90
Temperaturbeständigkeit • kurzfristig • längerfristig	-60° ... +130 °C -40° ... + 80 °C	-40° ... +150 °C -30° ... +120 °C	-30° ... +150 °C -20° ... +120 °C	-30° ... +280 °C -20° ... +230 °C	-40° ... +150 °C -30° ... +125 °C	-40° ... +130 °C -25° ... +100 °C
Zugfestigkeit in N/mm ²	-	25	25	20	8,5	20
Verschleiß-/ Abriebwiderstand	gut	gut	gut	gut	gut	hervorragend
Beständigkeit gegen: • Öle, Fette • Lösungsmittel • Säuren • Laugen • Kraftstoff	nicht geeignet niedrig niedrig niedrig nicht geeignet	ausgezeichnet teilweise gut bedingt gut gut	gut teilweise gut gut sehr gut gering	gut sehr gut sehr gut sehr gut ausgezeichnet	gut ausgezeichnet ausgezeichnet ausgezeichnet gut	sehr gut befriedigend nicht geeignet nicht geeignet gut
Allgemeines	NR ist ein Werkstoff mit sehr guten physikalischen Eigenschaften und hervorragender mechanischer Festigkeit. Einsatz z. B. für Federelemente. Auf die für Naturkautschuk typische Geruchsentwicklung sei hingewiesen.	NBR ist ein synthetischer Spezialkautschuk für Gummiteile mit hohen Anforderungen an die Quellfestigkeit gegenüber Ölen und Treibstoffen. Standardwerkstoff für O-Ringe	CR ist eine der meistverwendeten Synthetik-Kautschuktypen mit breitem Anwendungsbereich für Teile, die besonders beständig sein sollen gegen Alterung, Witterungs- und Umwelteinflüsse.	FPM ist unübertroffen für Anwendungen mit Kontakt zu Treibstoffen, Ölen, Lösungsmitteln, sowie vielen Säuren und Laugen; beständig gegen Witterungs- und Umwelteinflüsse. Aufgrund des hohen Preises beschränkt sich der Einsatz auf extrem belastete, hochwertige Gummiteile. Viton® ist ein eingetragenes Warenzeichen von DuPont Performance Elastomers.	TPE ist ein thermoplastisches Elastomer welches hinsichtlich seiner Leistungseigenschaften vergleichbar ist mit vielen herkömmlichen vulkanisierten Spezialkautschuken. TPE ist ein Vielzweckmaterial mit ausgezeichneter dynamischer Ermüdungsfestigkeit und hervorragender Beständigkeit gegen Ozon- und Witterungseinflüsse (Umwelteinflüsse).	PUR ist bekannt für außergewöhnlich gute mechanische Eigenschaften, bei sehr guter Beständigkeit gegen Witterungs- und Umwelteinflüsse. Zu erwähnen sind zudem die extreme Zerreiß- und Verschleißfestigkeit.

Die für GANTER- bzw. ELESA-Produkte verwendeten Kunststoffe lassen sich in drei Hauptgruppen einteilen:

Duroplaste	Thermoplaste	Elastomere Thermoplastische Elastomere
<p>Diese Gruppe beinhaltet Kunststoffe, die durch chemische Reaktion erstarren. Sie vernetzen sich zu einem räumlich engmaschigen Gitter aus Makromolekülen, das dem Duroplast eine hohe mechanische Festigkeit und Oberflächenhärte verleiht. Sie sind jedoch wenig elastisch.</p> <p>Das Aushärten ist nicht umkehrbar. Im Gegensatz zu Thermoplasten lassen sich Duroplaste nicht aufschmelzen, denn sie sind bis zur Zersetzungstemperatur starr. Zu den meist verwendeten Duroplasten gehören Phenolharze.</p> <p>Aus der molekularen Vernetzung der Duroplaste ergibt sich generell eine gute Beständigkeit gegenüber chemischen Einflüssen.</p> <p>Die farbliche Gestaltung von Bauteilen aus Duroplast ist eingeschränkt.</p>	<p>Die Gruppe der Thermoplaste zeichnet sich dadurch aus, dass diese Kunststoffe bei Erhöhung der Temperatur nach überschreiten des Erweichungspunktes schmelzen, sich warmverformen lassen und nach der Abkühlung wieder erstarren. Dieser Vorgang ist beliebig oft wiederholbar. Im Gegensatz zu Duroplasten erfolgt keinerlei chemische Reaktion beim Verarbeiten.</p> <p>Die Thermoplaste lassen sich in amorphe und teilkristalline Kunststoffe einteilen. Die ungeordnete Gefügebildung amorpher Werkstoffe erlaubt die Herstellung transparenter Bauteile im Spritzgießverfahren bis hin zu glasklaren Bauteilen. Teilkristalline Thermoplaste haben eine Gefügestruktur, die zu Bauteilen mit erhöhten mechanischen Eigenschaften und Einsatztemperatur führt.</p> <p>Aufgrund der Vielzahl von Thermoplasten und ihren Modifikationsmöglichkeiten lassen sich „maßgeschneiderte“ Konstruktionswerkstoffe erzielen. Dies im Hinblick auf ihre mechanischen Eigenschaften, ihre chemische Beständigkeit, ihre Temperaturbeständigkeit und in den unterschiedlichsten Farben.</p>	<p>Die Gruppe der Elastomere zeichnet sich dadurch aus, dass sie sich bereits bei geringer Krafteinwirkung dehnen und biegen lassen. Lässt die verformende Krafteinwirkung nach, oder entfällt sie ganz, nehmen die Teile wieder ihre ursprüngliche Form an ohne weiteres zutun.</p> <p>Chemisch gesehen, handelt es sich um Makromoleküle, welche lediglich durch wenige chemische Vernetzungsbrücken miteinander verbunden sind.</p> <p>Durch Modifikation lassen sich Elastomere in verschiedenen Härtegraden herstellen. Durch Zugabe von Farbpigmenten sind sie leicht einfärbbar.</p>

Hinweis

Alle Angaben stellen nur allgemeine Richtwerte dar, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Die Materialeigenschaften können durch Zusätze und Modifikation sowie durch Umwelteinflüsse stark verändert werden.

Sie können keinesfalls als alleinige Grundlage für Konstruktionen herangezogen werden. Die Daten ersetzen also nicht die Prüfung, welche zur Ermittlung der Eignung eines Werkstoffes für den jeweiligen Einsatz durchzuführen sind. An dieser Stelle sei auf die durch Tests ermittelten mechanischen Festigkeitswerte verschiedener Kunststoffprodukte hingewiesen. → Seite 1268 ff.

Eine Garantie und Haftung für alle Angaben wird nicht übernommen.

In den folgenden Tabellen sind die wesentlichen Kunststoffe aufgeführt, die bei GANTER- bzw. ELESA-Produkten verwendet werden.



	Duroplaste	Thermoplaste		
Kurzzeichen	PF 31	PA 6	PA 6 GF30	PA-T
Bezeichnung	Phenolharz	Polyamid	Polyamid mit 30 % Glasfaser	Polyamid transparent
Probekörperzustand		trocken / luftfeucht	trocken / luftfeucht	-
Streckspannung	-	80 / 50	- / -	90
Zugfestigkeit in MPa*	60	- / -	180 / 110	-
Zug-E-Modul in MPa*	9000	3000 / 1500	9000 / 6500	2800
Kugeldruckhärte in MPa*	250	150 / 70	220 / 150	140
Temperaturbeständigkeit:				
• max. kurzfristig	180 °C	180 °C	200 °C	180 °C
• max. längerfristig	140 °C	90 °C	120 °C	90 °C
• min. Anwendungstemp.	-20 °C	-40 °C	-40 °C	-30 °C
Beständigkeit gegen:				
• Öle, Fette	+	+	+	+
• Lösungsmittel (Tri / Per)	o	+ / +	+ / +	+ / +
• Säure (schwach / stark)	+ / -	o / -	o / -	- / -
• Laugen (schwach / stark)	+ / -	+ / o	o / -	+ / +
• Benzin	+	+	+	+
• Alkohol	+	+	+	-
• heißes Wasser	o	o	o	-
• UV-Licht / Witterung	-	o	o	o
Brennverhalten (UL 94)	V-0	HB	HB	V-2
Allgemeines	<p>Dieses Duroplast auf Phenolharzbasis mit organischem Füllstoff zeichnet sich aus durch: hohe Steifigkeit und Härte, geringe Kriechneigung, hohe Wärmeformbeständigkeit, niedrige thermische Längenausdehnung, hohe Gleitbeständigkeit, schwere Entflammbarkeit</p> <p>Phenolharze gibt es nur in dunklen Farbtönen, sie sind nicht geeignet für Lebensmittelanwendungen.</p> <p>Eine typische Anwendung sind wärmeisolierende Bedienelemente.</p>	<p>Die Werkstoffgruppe Polyamid 6 (teilkristallin) bietet universelle Werkstoffe für mechanische Funktionsteile im Maschinenbau.</p> <p>Polyamide sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kältefest - stoßbelastbar und schlagzäh - abriebfest <p>Verstärkte Polyamide wie z. B. PA 6 GF30 vereinen eine hohe Steifigkeit und Festigkeit mit einer extremen Schlagzähigkeit.</p> <p>Das macht sie äußerst robust gegen mechanische Beanspruchung.</p> <p>Polyamid PA-T (amorph) ist durchsichtig mit einer leicht gelblichen Transparenz. Eine typische Anwendung sind Ölschaugläser.</p>		

*MPa = Megapascal, + beständig, o bedingt beständig, - unbeständig

	Thermoplaste			
Kurzzeichen	PP GF20	PC	POM-C	POM-H
Bezeichnung	Polypropylen mit 20% Glasfaser	Polycarbonat	Polyacetal (Copolymer)	Polyacetal (Homopolymer)
Produktkörperzustand	–	–	–	–
Streckspannung	33	63	65	72
Zugfestigkeit in MPa*	–	–	–	70
Zug-E-Modul in MPa*	2900	2400	2700	3100
Kugeldruckhärte in MPa*	80	110	145	174
Temperaturbeständigkeit:				
• max. kurzfristig	140 °C	140 °C	140 °C	140 °C
• max. längerfristig	100 °C	125 °C	90 °C	80 °C
• min. Anwendungstemp.	0 °C	–100 °C	–50 °C	–50 °C
Beständigkeit gegen:				
• Öle, Fette	+	o	+	+
• Lösungsmittel (Tri/Per)	o/o	–/–	–/+	–/+
• Säure (schwach/stark)	+/+	+/–	+/–	+/–
• Laugen (schwach/stark)	+/+	–/–	+/+	+/+
• Benzin	+	–	+	+
• Alkohol	+	o	+	+
• heißes Wasser	+	–	+	o
• UV-Licht/Witterung	o	o	o	o
Brennverhalten (UL 94)	–	V-2	HB	HB
Allgemeines	<p>Propylene (teilkristallin) sind universelle Standardkunststoffe mit einem ausgeglichenen Eigenschaftsniveau:</p> <p>durchschnittliche Festigkeit, Steifigkeit, Schlagzähigkeit, niedrige Dichte, sehr gute Beständigkeit gegen Chemikalien jedoch sehr schlechte Kälteeigenschaften.</p> <p>Zusätzlich eingebettete Glasfaser, wie z. B. PP GF20, erhöhen die Steifigkeit und Festigkeit.</p> <p>Eine typische Anwendung für Propylen sind Armaturen.</p>	<p>Polycarbonate (amorph) sind klarsichtige Kunststoffe mit folgenden Eigenschaften:</p> <p>hohe Festigkeit, insbesondere Schlagfestigkeit, gute optische Eigenschaften, selbstverlöschend</p> <p>jedoch: chemikalien- und spannungsrissempfindlich, nicht geeignet bei hoher dynamischer Belastung, kerbempfindlich an Kanten und Absätzen</p>	<p>Polyacetale (teilkristallin) sind universelle Werkstoffe für Funktionsteile in der Feinmechanik und im Apparatebau.</p> <p>Sie bieten hervorragende Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> - niedriger Reibwiderstand - gute Abriebfestigkeit - gutes Federvermögen - gute Ermüdungsfestigkeit - gute Beständigkeit gegen Chemikalien <p>Eine typische Anwendung sind Schnappelemente (formschlüssige Verbindungen).</p>	

*MPa = Megapascal, + beständig, o bedingt beständig, – unbeständig



Werkstoff-Nr.	1.4301	1.4305	1.4308 (Feinguss)	1.4310
AISI Standard	304	303	CF-8	301
DIN / EN-Nummer	EN 10088-1; -2; -3	EN 10088-1; -2; -3	EN 10283	EN 10088-1; -2; -3
Kurzname	X 5 CrNi 18-10	X 8 CrNiS 18-9	GX 5CrNi 19-10	X 10 CrNi 18-8
Legierungs- Bestandteile %	C ≤ 0,07 % Si ≤ 1,0 % Mn ≤ 2,0 % P ≤ 0,045 % S ≤ 0,030 % Cr 17,0 ... 19,5 % Ni 8,0 ... 10,5 %	C ≤ 0,10 % Si ≤ 1,0 % Mn ≤ 2,0 % P ≤ 0,045 % S ≤ 0,15 ... 0,35 % Cr 17,0 ... 19,0 % Ni 8,0 ... 10,0 %	C ≤ 0,07 % Si ≤ 1,50 % Mn ≤ 1,5 % P ≤ 0,040 % S ≤ 0,03 % Cr 18,0 ... 20,0 % Ni 8,0 ... 11,0 %	C ≤ 0,05 ... 0,15 % Si ≤ 2,0 % Mn ≤ 2,0 % P ≤ 0,045 % S ≤ 0,015 % Mo ≤ 0,8 % Cr 16,0 ... 19,0 % Ni 6,0 ... 9,5 %
Mindestzugfestigkeit Rm in N/mm²	500 ... 700	500 ... 700	440 ... 640	500 ... 750
Streckgrenze Rp_{0,2} in N/mm²	≥ 190	≥ 190	≥ 175	≥ 195
Spanbarkeit	mittel	sehr gut	mittel	schlecht
Schmiedbarkeit	gut	schlecht	–	gut
Schweißbeignung	ausgezeichnet	schlecht	gut	gut
Besondere Eigenschaften	antimagnetisches Gefüge geeignet für Tiefemperaturen verwendbar bis 700° C	antimagnetisches Gefüge	antimagnetisches, austenitisches Gefüge	austenitisches Gefüge
Korrosions- beständigkeit	gut korrosionsbeständig in natürlicher Umgebung: Wasser, ländliche und städtische Atmo- sphäre ohne bedeu- tende Chlorid- oder Säurekonzentrationen, in den Bereichen für Nahrungsmittel und im landwirtschaftlichen Nahrungsmittelbereich	mittel durch den Schwefel- gehalt Vorbehalte in säure- und chlorid- haltiger Umgebung	gut korrosionsbeständig, Werkstoff ist weit- gehend vergleichbar mit 1.4301	gut korrosionsbeständig in natürlicher Umgebung: Wasser, ländliche, städtische und industrielle Atmosphäre
Hauptanwendungs- gebiete	Lebensmittelindustrie Landwirtschaft Chemische Industrie Fahrzeugbau Bauindustrie Maschinenbau Dekorative Zwecke (Kücheneinrichtung)	Fahrzeugbau Elektronik Dekorative Zwecke (Kücheneinrichtung)	Lebensmittelindustrie Getränkeindustrie Verpackungsindustrie Armaturen Pumpen Rührwerke	Federn für Tempe- raturen bis 300 °C Werkzeuge (Messer) Bleche für Fahrzeubau Chemische- und Nahrungsmittel- Industrie

Die angegebenen Eigenschaften sind nur als Richtwerte aufzufassen. Eine Gewähr wird nicht übernommen. Die genauen Einsatzbedingungen sind jeweils zu berücksichtigen.

Werkstoff-Nr.	1.4404 Sintermaterial	1.4542	1.4567
AISI Standard	316 LHC	630	304 Cu
DIN / EN-Nummer	(Sint C40)	EN 10088-3	EN 10088-1; -3
Kurzname	X 2 CrNiMo 17-12-2	–	X 3 CrNiCu 18-9-4
Legierungs- Bestandteile %	C ≤ 0,08 % Si ≤ 0,9 % Mn ≤ 0,1 % Mo 2,0 ... 4,0 Cr 16,0 ... 19,0 Ni 10,0 ... 14,0 %	C ≤ 0,06 % Si ≤ 0,6 % Mn ≤ 1,0 % P ≤ 0,03 % S ≤ 0,025 % Cr 15,0 ... 16,5 % Mo ≤ 0,5 % Ni 4,0 ... 5,0 %	C ≤ 0,04 % Si ≤ 1,0 % Mn ≤ 2,0 % P ≤ 0,045 % S ≤ 0,03 % Cr 17,0 ... 19,0 % Ni 8,5 ... 10,5 %
Mindestzugfestigkeit R_m in N/mm²	330	800 ... 1300	450 ... 650
Streckgrenze R_{p0,2} in N/mm²	≥ 250	500 ... 1100	≥ 175
Spanbarkeit	–	schlecht	ausgezeichnet
Schmiedbarkeit	–	gut	gut
Schweißbeignung	–	gut	sehr gut
Besondere Eigenschaften	antimagnetisches Gefüge	härtbar (Ausscheidungshärten)	antimagnetisches Gefüge geeignet für Tieftemperaturen
Korrosions- beständigkeit	mittel durch die größere Porosität von Sintermetall ist die Korrosionsbeständigkeit generell geringer als bei rostfreien Stählen. Vorbehalte insbesondere bei säure- und salzhaltiger Umgebung	gut Korrosionsbeständigkeit mit 1.4301 vergleichbar. Unempfindlich gegen interkristalline Korrosion	sehr gut korrosionsbeständig in natürlicher Umgebung: Wasser, ländliche und städtische Atmosphäre ohne bedeutende Säurekonzentrationen, in den Bereichen für Nahrungsmittel und im landwirtschaftlichen Nahrungsmittelbereich
Hauptanwendungs- gebiete	Farben-, Öl-, Seifen- und Textil-Industrie, Elektronik Dekorative Zwecke (Kücheneinrichtungen)	Schiffbau Nahrungsmittelindustrie Bauwesen Automobilindustrie	Lebensmittelindustrie Landwirtschaft Chemische Industrie Maschinenbau Schifffahrt Elektronik Dekorative Zwecke (Kücheneinrichtung)

Die angegebenen Eigenschaften sind nur als Richtwerte aufzufassen. Eine Gewähr wird nicht übernommen. Die genauen Einsatzbedingungen sind jeweils zu berücksichtigen.



Festigkeitswerte von Kunststoff-Bügelgriffen

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Schlagfestigkeit
 $S_1 = P \times h_1$



Schlagfestigkeit
 $S_2 = P \times h_2$



Bruchlast K_1



Bruchlast K_2

Um Festigkeitsangaben von den unten aufgeführten Kunststoff-Bügelgriffen machen zu können wurden umfangreiche Testreihen durchgeführt. Die dabei erzielten Ergebnisse geben Aufschluss über die Schlagfestigkeit und die Bruchlast bei normaler Beanspruchung in 2 Belastungsrichtungen.

Die Schlagfestigkeit S_1 bzw. S_2 wurde gemäß der nebenstehenden Prinzipskizze ermittelt:

Ein zylindrischer, an der Spitze gerundeter Stahlkörper (Gewicht 0,680 kg) schlägt mehrmals auf den Bügel auf. Dabei wird die Fallhöhe h jedes mal um 0,1 m vergrößert. Bei den aufgeführten S-Werten tritt Bruch ein.

Die Angaben über die Festigkeit sind unverbindliche Richtwerte unter Ausschluss jeglicher Haftung. Sie stellen generell keine Beschaffenheitszusage dar. Ob ein Produkt für den jeweiligen Einsatz geeignet ist, muss in jedem Einzelfall vom Anwender ermittelt werden.

Bügelgriffe GN 365 → Seite 99

Größe	132							
S₁ in J	15							
S₂ in J	7							
K₁ in N	2100							
K₂ in N	2600							

Bügelgriffe GN 525 → Seite 88

Größe	86	117	179					
S₁ in J	5	6	7					
S₂ in J	6	10	8					
K₁ in N	2500	4000	3000					
K₂ in N	2500	5000	2000					

Bügelgriffe GN 528-PA → Seite 90

Größe	94	117	132	179	235			
S₁ in J	15	20	27	28	30			
S₂ in J	8	13	14	17	22			
K₁ in N	3500	4500	3500	2800	3200			
K₂ in N	2500	2500	2500	2700	3500			

Bügelgriffe GN 528-PP → Seite 90

Größe	94	117	132	179	235			
S₁ in J	8	10	12	16	17			
S₂ in J	3	4	5	8	11			
K₁ in N	1700	2000	2000	1800	1600			
K₂ in N	1300	1500	1300	1300	1700			

Bügelgriffe GN 528-SV → Seite 90

Größe	94	117	132	179				
S₁ in J	9	10	12	20				
S₂ in J	5	8	8	13				
K₁ in N	1750	3500	3000	1400				
K₂ in N	1700	2200	1800	2100				

Bügelgriffe GN 528.1-PA → Seite 92

Größe	94	105	117	132
S₁ in J	10	10	12	10
S₂ in J	6	7	9	8
K₁ in N	2000	2000	3000	3000
K₂ in N	1800	1800	1600	1700

Bügelgriffe GN 528.1-PP → Seite 92

Größe	117
S₁ in J	9
S₂ in J	4
K₁ in N	1900
K₂ in N	950

Festigkeitswerte von Kunststoff-Bügelgriffen

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Bügelgriffe GN 528.2 → Seite 93				Bügelgriffe GN 528.3 → Seite 93				
Größe	94	117	179	Größe	94	117	122	150
S ₁ in J	16	17	22	S ₁ in J	15	20	25	27
S ₂ in J	6	7	15	S ₂ in J	8	13	14	15
K ₁ in N	2500	2500	2500	K ₁ in N	3500	4500	3700	3000
K ₂ in N	2200	2300	2400	K ₂ in N	2500	2500	2500	2600

Bügelgriffe GN 625 → Seite 86			
Größe	117	179	
S ₁ in J	50	27	
S ₂ in J	120	80	
K ₁ in N	4500	2000	
K ₂ in N	5000	2400	

Bügelgriffe GN 627 → Seite 119			
Größe	88	120	
S ₁ in J	11	11	
S ₂ in J	9	9	
K ₁ in N	2000	2000	
K ₂ in N	2200	2200	

Bügelgriffe GN 628 → Seite 100				Bügelgriff GN 628.1 → Seite 102			
Größe	94	117	150	179	Größe	117	
S ₁ in J	8	10	12	16	S ₁ in J	10	
S ₂ in J	3	4	5	9	S ₂ in J	4	
K ₁ in N	2000	2700	2700	2200	K ₁ in N	2700	
K ₂ in N	1500	1800	1500	1500	K ₂ in N	1800	

Bügelgriffe GN 628.4 → Seite 104			
Größe	132		
S ₁ in J	35		
S ₂ in J	8		
K ₁ in N	2800		
K ₂ in N	2900		

Schalengriffe GN 630 → Seite 153				Bügelgriffe GN 630.1 → Seite 152			
Größe	114			Größe	114		
S ₁ in J	-			S ₁ in J	-		
S ₂ in J	-			S ₂ in J	-		
K ₁ in N	90			K ₁ in N	90		
K ₂ in N	-			K ₂ in N	-		

Bügelgriffe GN 725 → Seite 84							
Größe	86	117	120	132	150	179	300
S ₁ in J	12	8	8	8	8	11	18
S ₂ in J	6	12	12	12	13	13	11
K ₁ in N	2400	2250	2250	2200	2000	1900	2000
K ₂ in N	2400	2650	2650	2450	2550	2600	2000

Bügelgriffe GN 725.1 → Seite 85			
Größe	117	179	
S ₁ in J	11	11	
S ₂ in J	9	13	
K ₁ in N	2000	1900	
K ₂ in N	2800	1900	



Belastbarkeit von Metall-Bügelgriffen / Rohrgriffen

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Mit den unten aufgeführten Bügel-/Rohrgriffen wurden umfangreiche Testreihen durchgeführt.

Dabei wurden die Griffe bei Raumtemperatur mit stufenweise steigender Kraft langsam be- und entlastet. Bei den aufgeführten Werten für L_1 bzw. L_2 blieb nach der Entlastung eine geringe, für die Funktion und das Aussehen nicht relevante bleibende Verformung zurück. Die Bruchkräfte liegen meist bei einem Vielfachen des angegebenen Wertes.

Hinweis:

Die Angaben über die Belastbarkeit sind unverbindliche Richtwerte unter Ausschluss jeglicher Haftung. Sie stellen generell keine Beschaffenheitszusage dar.

Ob ein Produkt für den jeweiligen Einsatzfall geeignet ist, muss in jedem Einzelfall vom Anwender ermittelt werden. Umgebungseinflüsse und Alterung können die angegebenen Werte beeinflussen.



Belastbarkeit L_1 in N



Belastbarkeit L_2 in N

Rohrgriffe GN 333 → Seite 130

Größe	28-200	28-250	28-300	28-350	28-400	28-500	28-600	
L_1	2500	2250	2000	1750	1650	1575	1500	
L_2	4750	4250	3750	3250	2750	2250	1500	
Größe	30-200	30-300	30-350	30-400	30-500	30-600	30-1000	
L_1	2500	2250	2200	2200	2000	1800	750	
L_2	3500	3400	3200	2850	2250	1900	800	

Rohrgriffe GN 333.1 → Seite 124

Größe	20-180	20-200	20-250	20-300	20-350	20-400		
L_1	1600	1500	1400	1250	750	700		
L_2	2500	2000	1900	1600	1550	1250		
Größe	28-200	28-250	28-300	28-350	28-400	28-500	28-600	
L_1	1700	1500	1500	1350	1000	1000	1000	
L_2	4800	3500	2800	2400	1800	1700	1500	
Größe	30-200	30-300	30-350	30-400	30-500	30-600	30-1000	
L_1	3000	2400	2400	2350	2350	1750	1250	
L_2	4000	3700	3000	2700	2300	2000	1000	

Edelstahl-Rohrgriffe GN 333.5 → Seite 126

Größe	200	250	300	400	500	600		
L_1	3000	2500	2000	1750	1500	1450		
L_2	7500	6000	5000	4250	3500	2500		

Ovalrohrgriffe GN 334 → Seite 140

Größe	200	250	300	350	400	500	600	800
L_1	1750	1650	1500	1500	1250	1200	1100	700
L_2	3000	2400	1750	1750	1500	1350	1000	700

Ovalrohrgriffe GN 366 → Seite 141

Größe	200	250	300	400	500	600		
L_1	2000	2000	2000	1500	1300	900		
L_2	3500	2800	2250	1600	1450	1150		

Belastbarkeit von Metall-Bügelgriffen / Rohrgriffen

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Bogengriffe GN 424.1 → Seite 111								
Größe	64	96	128	160	192			
L ₁	1300	800	800	700	525			
L ₂	6500	5250	2700	2000	1550			

Edelstahl-Bogengriffe GN 424.5 → Seite 111								
Größe	64	96	128	160	192			
L ₁	1500	900	900	800	600			
L ₂	7500	5750	3000	2250	1750			

Stahl-Bügelgriffe GN 425 → Seite 106								
Größe	8-55	8-64	8-88	8-96	8-100	8-120	8-128	
L ₁	475	550	500	500	500	450	500	
L ₂	5000	4300	3300	3000	2800	1750	1250	
Größe	10-88	10-100	10-120	10-180	10-200	10-235		
L ₁	1300	900	900	700	500	400		
L ₂	4000	3750	3000	2000	1200	1150		

Edelstahl-Bügelgriffe GN 425 → Seite 108								
Größe	8-64	8-88	8-96	8-100	8-120	8-128		
L ₁	600	850	700	700	700	700		
L ₂	4000	3000	2500	2000	1500	1300		
Größe	10-88	10-100	10-120	10-180	10-200	10-235		
L ₁	1400	1000	1000	700	600	500		
L ₂	4000	3800	3000	2250	1500	1400		

Stahl-Bügelgriffe GN 425.1 → Seite 112								
Größe	88	100	120					
L ₁	1000	900	900					
L ₂	2000	1500	1500					

Edelstahl-Bügelgriffe GN 425.1 → Seite 112								
Größe	88	100	120					
L ₁	1500	1450	1450					
L ₂	2150	2000	2000					

Stahl-Klappgriffe GN 425.2 → Seite 114								
Größe	100	120	180					
L ₁	1750	1600	1250					
L ₂	2600	2600	2500					

Edelstahl-Klappgriffe GN 425.2 → Seite 114								
Größe	100	120	180					
L ₁	2000	2000	1750					
L ₂	5000	3500	2250					

Schalen-Klappgriffe GN 425.4 → Seite 116								
Größe	120							
L ₁	1800							
L ₂	2800							



Belastbarkeit von Metall-Bügelgriffen / Rohrgriffen

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Mit den unten aufgeführten Bügel-/Rohrgriffen wurden umfangreiche Testreihen durchgeführt.

Dabei wurden die Griffe bei Raumtemperatur mit stufenweise steigender Kraft langsam be- und entlastet. Bei den aufgeführten Werten für L_1 bzw. L_2 blieb nach der Entlastung eine geringe, für die Funktion und das Aussehen nicht relevante bleibende Verformung zurück. Die Bruchkräfte liegen meist bei einem Vielfachen des angegebenen Wertes.

Hinweis:

Die Angaben über die Belastbarkeit sind unverbindliche Richtwerte unter Ausschluss jeglicher Haftung. Sie stellen generell keine Beschaffenheitszusage dar.

Ob ein Produkt für den jeweiligen Einsatzfall geeignet ist, muss in jedem Einzelfall vom Anwender ermittelt werden. Umgebungseinflüsse und Alterung können die angegebenen Werte beeinflussen.



Belastbarkeit L_1 in N



Belastbarkeit L_2 in N

Klappgriffe GN 425.5 → Seite 115

Größe	100	120	180					
L_1	500	500	500					
L_2	-	-	-					

Bügelgriffe GN 425.6 → Seite 106

Größe	8-55	8-64	8-88	8-96	8-100	8-120	8-128	
L_1	300	300	300	200	200	200	200	
L_2	1400	1200	825	750	700	575	450	
Größe	10-88	10-100	10-120	10-180	10-200	10-235		
L_1	500	450	400	350	250	250		
L_2	2000	1500	1000	700	600	500		

Bügelgriffe GN 426 → Seite 120

Größe	20-200	20-250	20-300	20-350	28-250	28-300	28-350	28-400
L_1	1400	1100	1100	1000	2000	1900	1800	1500
L_2	3300	3000	2300	2200	4500	3500	3500	3500

Bügelgriffe GN 426.1 → Seite 121

Größe	20-200	20-300	28-250	28-350	28-500			
L_1	1500	1450	3000	2500	2300			
L_2	1600	1400	2000	2000	2000			

Edelstahl-Bügelgriffe GN 426.5 - Form A → Seite 123

Größe	28-250	28-300	28-400					
L_1	4000	3500	2750					
L_2	8000	7250	6500					

Edelstahl-Bügelgriffe GN 426.5 - Form B → Seite 123

Größe	28-250	28-300	28-400					
L_1	2700	2700	2700					
L_2	10000	7000	5000					

Belastbarkeit von Metall-Bügelgriffen / Rohrgriffen

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Bügelgriffe GN 427 → Seite 118

Größe	55	88	100	120	180	200	235
L ₁	650	600	500	450	300	250	200
L ₂	1600	1150	1100	1000	550	500	400

Edelstahl-Bügelgriffe GN 427.5 → Seite 118

Größe	55	88	100	120	180	200	235
L ₁	2400	2100	2000	1800	1250	850	800
L ₂	6000	5000	3750	3000	1700	1500	1200

Handgriff GN 559 - Form A → Seite 97

Größe	162						
L ₁	5000						
L ₂	8000						

Handgriff GN 559 - Form B → Seite 97

Größe	162						
L ₁	1000						
L ₂	2500						

Bügelgriffe GN 564 → Seite 89

Größe	112	128	160				
L ₁	900	900	900				
L ₂	1200	1200	1200				

Bügelgriffe GN 565 → Seite 78

Größe	20-100	20-112	20-128	20-160				
L ₁	1250	1250	1300	1200				
L ₂	2100	2200	2200	2000				
Größe	26-112	26-117	26-120	26-125	26-128	26-160	26-179	26-192
L ₁	3000	2900	2900	2800	2800	2800	2400	2300
L ₂	7000	6000	5500	5000	4500	3500	3250	3000
Größe	26-300	26-400	26-500					
L ₁	1700	1600	1200					
L ₂	2250	1750	1500					

Bügelgriffe GN 565.1 → Seite 79

Größe	20-100	20-112	20-128	20-160	26-116	26-132	26-164	26-196
L ₁	1000	1200	1000	1100	2000	2000	2000	1750
L ₂	2500	2400	2300	2000	5000	4000	3600	3000

Schräge Bügelgriffe GN 565.2 → Seite 82

Größe	20-112	20-128	26-128	26-160			
L ₁	1900	1900	2400	2000			
L ₂	2400	2000	5200	4800			

Haltegriff GN 565.3 → Seite 95

Größe	20-120						
L ₁	1400						
L ₂	1900						



Belastbarkeit von Metall-Bügelgriffen / Rohrgriffen

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Belastbarkeit L_1 in N



Belastbarkeit L_2 in N

Mit den unten aufgeführten Bügel-/Rohrgriffen wurden umfangreiche Testreihen durchgeführt.

Dabei wurden die Griffe bei Raumtemperatur mit stufenweise steigender Kraft langsam be- und entlastet. Bei den aufgeführten Werten für L_1 bzw. L_2 blieb nach der Entlastung eine geringe, für die Funktion und das Aussehen nicht relevante bleibende Verformung zurück. Die Bruchkräfte liegen meist bei einem Vielfachen des angegebenen Wertes.

Hinweis:

Die Angaben über die Belastbarkeit sind unverbindliche Richtwerte unter Ausschluss jeglicher Haftung. Sie stellen generell keine Beschaffenheitszusage dar.

Ob ein Produkt für den jeweiligen Einsatzfall geeignet ist, muss in jedem Einzelfall vom Anwender ermittelt werden. Umgebungseinflüsse und Alterung können die angegebenen Werte beeinflussen.

Bogengriffe GN 565.4 → Seite 83

Größe	20-160	20-192	26-160	26-192				
L_1	1300	1000	2000	2000				
L_2	3500	2500	5000	5000				

Edelstahl-Bügelgriffe GN 565.5 → Seite 81

Größe	20-112	20-128					
L_1	4000	3200					
L_2	8000	7000					

Bogengriffe GN 665 → Seite 145

Größe	26-350	26-450					
L_1	1200	1100					
L_2	2700	1550					

Rohrgriffe GN 666 (Aluminium-Rohr) → Seite 136

Größe	200	250	300	350	400	500	600
L_1	900	850	950	1000	1000	1100	1000
L_2	2500	2450	2400	2300	1750	1700	1350

Rohrgriffe GN 666 (Edelstahl-Rohr) → Seite 136

Größe	200	250	300	350	400	500	600
L_1	900	850	950	1000	1000	1100	1000
L_2	2500	2450	2400	2300	1750	1700	1350

Rohrgriffe GN 666.1 (Aluminium-Rohr) → Seite 137

Größe	200	250	300	350	400	500	600
L_1	1000	1350	1500	1500	1750	1750	1500
L_2	5500	5500	5250	4500	4500	3500	2500

Rohrgriffe GN 666.1 (Edelstahl-Rohr) → Seite 137

Größe	200	250	300	350	400	500	600
L_1	1150	1150	1200	1200	1150	1100	1000
L_2	3000	3000	2750	2500	2000	1850	1350

Belastbarkeit von Metall-Bügelgriffen / Rohrgriffen

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Rohrbogengriffe GN 666.4 (Aluminium-Rohr) → Seite 144

Größe	400	500	600				
L ₁	750	750	750				
L ₂	1800	1700	1500				

Rohrbogengriffe GN 666.4 (Edelstahl-Rohr) → Seite 144

Größe	400	500	600				
L ₁	1350	1700	1750				
L ₂	5000	4500	3750				

Bügelgriffe GN 667 (Aluminium-Rohr) → Seite 134

Größe	20-180	20-200	20-250	20-300	20-350	20-400	
L ₁	-	-	-	-	-	-	
L ₂	-	-	-	-	-	-	
Größe	30-300	30-350	30-400	30-500	30-600	30-700	30-1000
L ₁	1100	1100	750	750	750	625	550
L ₂	3000	2250	2250	1750	1500	1250	1000

Bügelgriffe GN 667 (Edelstahl-Rohr) → Seite 134

Größe	20-180	20-200	20-250	20-300	20-350	20-400	
L ₁	-	-	-	-	-	-	
L ₂	-	-	-	-	-	-	
Größe	30-300	30-350	30-400	30-500	30-600	30-700	30-1000
L ₁	1250	1250	1200	1200	1200	900	800
L ₂	5000	5000	4250	4000	2250	2000	1000

Flache Bügelgriffe GN 668 - Form A → Seite 96

Größe	130	170	190	210			
L ₁	1600	1600	1500	1350			
L ₂	2100	1900	1800	1650			

Flache Bügelgriffe GN 668 - Form B → Seite 96

Größe	130	170	190	210			
L ₁	-	-	-	-			
L ₂	-	-	-	-			

Systemgriffe GN 669 → Seite 142

Größe	200	250	300	400	500	600	
L ₁	1750	1500	1250	1200	1000	900	
L ₂	3000	2250	2100	2000	1500	1000	

Bügelgriffe GN 728 → Seite 94

Größe	120	180					
L ₁	2000	2500					
L ₂	2500	2750					

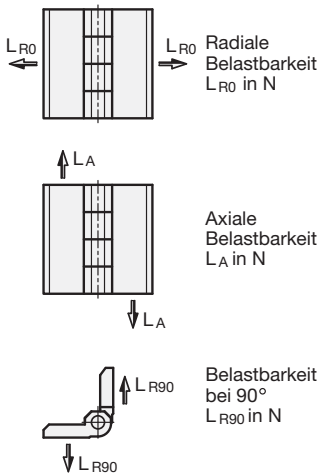
Bügelgriffe GN 728.5 → Seite 94

Größe	120						
L ₁	2500						
L ₂	5000						



Belastbarkeit von Kunststoff-Scharnieren

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Die in (...) angegebenen Werte sind die bei Versuchsreihen ermittelten Bruchlasten. Sie dienen dazu, den Sicherheitsfaktor abzuschätzen.

Bei der Befestigung der verschiedenen Scharniere darf ein max. Anzugsmoment nicht überschritten werden.

Die Angaben über die Belastbarkeit sind unverbindliche Richtwerte unter Ausschluss jeglicher Haftung. Sie stellen generell keine Beschaffenheitszusage dar. Ob ein Produkt für den jeweiligen Einsatzfall geeignet ist, muss in jedem Einzelfall vom Anwender ermittelt werden.

Artikel-Nr.	Radiale Belastbarkeit		Axiale Belastbarkeit		Max. Anzugsmoment der Scharnierbefestigung in Nm		
	L_{R0} in N	L_{R90} in N	L_A in N		Bohrung	Gewinde	Gew.-Stift
GN 122.1-45-50-SH	350 (1970)	290 (720)	300 (1220)		2	-	-
-45-50-CH	350 (1970)	290 (720)	300 (1220)		1,5	-	-
-45-50-EH	350 (1970)	290 (720)	300 (1220)		3	-	-
GN 122.2-45-50-SH	350 (1970)	290 (720)	300 (1220)		1,5	-	-
-45-50-CH	350 (1970)	290 (720)	300 (1220)		1,5	-	-
-45-50-EH	350 (1970)	290 (720)	300 (1220)		1,5	-	-
GN 151 -39-40-A	240 (2220)	100 (730)	200 (2050)		-	> 5	-
-39-40-B	230 (1760)	180 (1330)	137 (1800)		1	-	-
-39-40-C	290 (2030)	280 (1520)	130 (2080)		1	-	-
-48-49-A	440 (3070)	170 (1470)	400 (3770)		-	> 5	-
-48-49-B	310 (2530)	250 (1620)	360 (3080)		2	-	-
-48-49-C	310 (2880)	320 (2490)	300 (2960)		2	-	-
-48-49-D	360 (1970)	200 (1680)	370 (3070)		-	-	> 5
-48-49-E	320 (1970)	200 (1620)	360 (3070)		2	-	> 5
-48-49-F	280 (1970)	200 (1680)	370 (2960)		2	-	> 5
-48-49-G	360 (1970)	200 (1470)	370 (3070)		-	> 5	> 5
-48-49-H	320 (2530)	170 (1470)	360 (3080)		2	> 5	-
-48-49-I	280 (2880)	170 (1470)	400 (2960)		2	> 5	-
-64-65-A	690 (5670)	220 (2280)	640 (4570)		-	> 5	-
-64-65-B	490 (5790)	260 (3190)	510 (5280)		5	-	-
-64-65-C	720 (6270)	240 (4180)	520 (4760)		3	-	-
-64-65-D	460 (6620)	220 (3190)	510 (5890)		-	-	> 5
-64-65-E	460 (5790)	220 (3190)	510 (5280)		3	-	> 5
-64-65-F	460 (6270)	220 (3190)	510 (4760)		5	-	> 5
-64-65-G	460 (5670)	220 (2280)	510 (4570)		-	> 5	> 5
-64-65-H	460 (5670)	220 (2280)	510 (4570)		5	> 5	-
-64-65-I	690 (5670)	220 (2280)	640 (4570)		3	> 5	-
-98-98-A	2120 (17940)	590 (5210)	970 (7660)		-	> 5	-
-98-98-B	2060 (13670)	540 (4760)	1050 (4860)		> 5	-	-
-98-98-C	1230 (10460)	510 (4100)	1110 (6730)		> 5	-	-

Belastbarkeit von Kunststoff-Scharnieren

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet

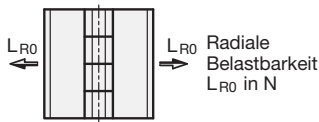


Artikel-Nr.	Radiale Belastbarkeit				Axiale Belastbarkeit		Max. Anzugsmoment der Scharnierbefestigung in Nm		
	L _{R0} in N		L _{R90} in N		L _A in N		Bohrung	Gewinde	Gew.-Stift
GN 151 -98-98-D	1730	(16190)	460	(3690)	890	(5950)	-	-	> 5
-98-98-E	1730	(13670)	460	(3690)	890	(4860)	> 5	-	> 5
-98-98-F	1230	(10460)	460	(3690)	890	(5950)	> 5	-	> 5
-98-98-G	1730	(16190)	460	(3690)	890	(5950)	-	> 5	> 5
-98-98-H	2060	(13670)	540	(4760)	970	(4860)	> 5	> 5	-
-98-98-I	1230	(10460)	510	(4110)	970	(6730)	> 5	> 5	-
GN 151.1-48-49-A	470	(3250)	110	(1540)	330	(3250)	-	> 5	-
-48-49-C	310	(2880)	320	(2490)	300	(2960)	2	-	-
GN 151.2-48-49-C	310	(2880)	320	(2490)	300	(2960)	2	-	-
-64-65-C	720	(6270)	240	(4180)	520	(4760)	3	-	-
-98-98-C	1230	(10460)	510	(4100)	1110	(6730)	> 5	-	-
GN 151.3-40-40-SH	300	(1500)	200	(750)	300	(1500)	2	-	-
-40-40-EH	300	(1500)	200	(750)	300	(1500)	2	-	-
-49-49-SH	500	(3100)	300	(1300)	400	(2500)	2	-	-
-49-49-EH	500	(3100)	300	(1300)	400	(2500)	2	-	-
-65-65-SH	800	(4500)	500	(2200)	800	(4400)	2	-	-
-65-65-EH	800	(4500)	500	(2200)	800	(4400)	2	-	-
GN 154 -26-30-A	70	(490)	60	(500)	60	(690)	-	1	-
-26-30-B	40	(340)	30	(390)	60	(690)	-	1	1
-26-30-C	110	(720)	70	(670)	100	(830)	0,5	1	-
-26-30-D	40	(340)	30	(390)	70	(750)	-	-	1
-26-30-E	40	(340)	30	(390)	60	(690)	-	1	1
-26-30-F	50	(450)	30	(350)	60	(730)	0,5	-	1
-34-40-A	150	(1340)	100	(700)	160	(1710)	-	4	-
-34-40-B	140	(880)	50	(700)	110	(1230)	-	4	1,5
-34-40-C	150	(1220)	130	(1110)	120	(1620)	1	4	-
-34-40-D	140	(880)	50	(730)	110	(1230)	-	-	1,5
-34-40-E	140	(880)	50	(700)	110	(1230)	-	4	1,5
-34-40-F	140	(820)	100	(860)	150	(1480)	1	-	1,5
-41-48-A	260	(1700)	120	(1640)	260	(2440)	-	> 5	-
-41-48-B	240	(1700)	110	(1640)	260	(1770)	-	> 5	3
-41-48-C	240	(1890)	290	(1870)	330	(2530)	2	> 5	-
-41-48-D	240	(1840)	110	(1740)	290	(1770)	-	-	3
-41-48-E	240	(1700)	110	(1640)	260	(1770)	-	> 5	3
-41-48-F	120	(1200)	110	(970)	150	(2170)	2	-	3
-56-66-A	320	(2520)	220	(2250)	450	(4130)	-	5	-
-56-66-B	260	(1700)	220	(1580)	450	(3260)	-	5	> 5
-56-66-C	410	(2610)	310	(2830)	430	(3660)	5	5	-
-56-66-D	260	(1700)	240	(1580)	470	(3260)	-	-	> 5
-56-66-E	260	(1700)	220	(1580)	450	(3260)	-	5	> 5
-56-66-F	280	(1770)	180	(1610)	350	(3090)	5	-	> 5
GN 155 -45-30-A	140	(1040)	50	(310)	50	(660)	-	1	-
-45-30-B	120	(980)	20	(300)	50	(640)	0,5	-	-
-45-30-C	110	(1040)	60	(560)	40	(460)	-	-	1
-45-30-D	110	(1040)	50	(310)	40	(460)	-	1	1
-45-30-E	120	(980)	20	(300)	50	(640)	0,5	1	-
-45-30-F	110	(980)	20	(300)	40	(460)	0,5	-	1

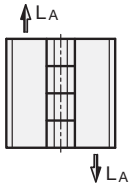


Belastbarkeit von Kunststoff-Scharnieren

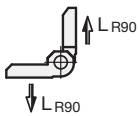
nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



Radiale
Belastbarkeit
 L_{R0} in N



Axiale
Belastbarkeit
 L_A in N



Belastbarkeit
bei 90°
 L_{R90} in N

Die in (...) angegebenen Werte sind die bei Versuchsreihen ermittelten Bruchlasten. Sie dienen dazu, den Sicherheitsfaktor abzuschätzen.

Bei der Befestigung der verschiedenen Scharniere darf ein max. Anzugsmoment nicht überschritten werden.

Die Angaben über die Belastbarkeit sind unverbindliche Richtwerte unter Ausschluss jeglicher Haftung. Sie stellen generell keine Beschaffenheitszusage dar. Ob ein Produkt für den jeweiligen Einsatzfall geeignet ist, muss in jedem Einzelfall vom Anwender ermittelt werden.

Artikel-Nr.	Radiale Belastbarkeit		Axiale Belastbarkeit		Max. Anzugsmoment der Scharnierbefestigung in Nm		
	L_{R0} in N	L_{R90} in N	L_A in N		Bohrung	Gewinde	Gew.-Stift
GN 155 -58-40-A	230 (1920)	60 (590)	90 (1110)		–	4	–
-58-40-B	370 (2460)	80 (1210)	150 (1580)		1	–	–
-58-40-C	300 (2440)	60 (590)	90 (1110)		–	–	2
-58-40-D	230 (1920)	60 (590)	90 (1110)		–	4	2
-58-40-E	230 (1920)	60 (590)	90 (1110)		1	4	–
-58-40-F	300 (2440)	60 (590)	90 (1110)		1	–	2
-70-48-A	440 (2890)	190 (1290)	160 (1260)		–	> 5	–
-70-48-B	410 (2850)	150 (1440)	300 (2160)		2	–	–
-70-48-C	310 (2870)	160 (1190)	190 (1900)		–	–	5
-70-48-D	310 (2870)	160 (1190)	160 (1260)		–	> 5	5
-70-48-E	410 (2850)	150 (1290)	160 (1260)		5	> 5	–
-70-48-F	310 (2850)	150 (1190)	190 (1900)		2	–	5
-97-66-A	500 (2480)	310 (2250)	530 (4160)		–	> 5	–
-97-66-B	690 (3450)	260 (2920)	440 (3160)		5	–	–
-97-66-C	700 (3490)	270 (1830)	240 (2670)		–	–	> 5
-97-66-D	500 (2480)	270 (1830)	240 (2670)		–	> 5	> 5
-97-66-E	500 (2480)	260 (2250)	440 (3160)		5	> 5	–
-97-66-F	690 (3450)	260 (1830)	240 (2670)		5	–	> 5
GN 157 -70-50-6,5	380 (3830)	190 (1950)	200 (2440)		3	–	–
-70-50-8,5	380 (3830)	190 (1950)	200 (2440)		3	–	–
GN 158 -70-50-A	2220 (4450)	710 (2250)	730 (4170)		–	> 5	–
-70-50-B	1490 (2970)	460 (2120)	1740 (3470)		5	–	–
-70-50-C	2180 (4350)	510 (2220)	1420 (4410)		–	–	4
GN 159 -54-17,5-17,5	1850 (3710)	300 (1700)	440 (2570)		> 5	–	–
-64-17,5-22,5	1750 (3490)	590 (870)	320 (2280)		> 5	–	–
-69-17,5-25	1760 (3520)	190 (780)	240 (2150)		> 5	–	–
-84-17,5-32,5	1600 (3190)	180 (850)	280 (1510)		> 5	–	–
-74-22,5-22,5	1750 (3490)	220 (870)	320 (2280)		> 5	–	–
-79-22,5-25	1750 (3490)	390 (780)	240 (2150)		> 5	–	–
-94-22,5-32,5	1600 (3190)	180 (850)	280 (1510)		> 5	–	–

Belastbarkeit von Kunststoff-Scharnieren

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet

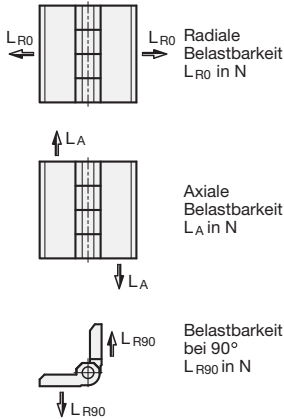


Artikel-Nr.	Radiale Belastbarkeit				Axiale Belastbarkeit		Max. Anzugsmoment der Scharnierbefestigung in Nm		
	L _{R0} in N		L _{R90} in N		L _A in N		Bohrung	Gewinde	Gew.-Stift
GN 159 -84-25-25	1760	(3520)	190	(780)	240	(2150)	> 5	-	-
-99-25-32,5	1600	(3190)	180	(780)	240	(1510)	> 5	-	-
-114-32,5-32,5	1600	(3190)	180	(850)	280	(1510)	> 5	-	-
GN 160 -28-64-A	200		-		590		-	5	-
-28-64-B	200		-		590		-	-	5
-28-64-C	200		-		590		-	5	5
-28-64-D	200		-		590		-	5	5
GN 160.1-35-64	200		-		290		5	-	-
GN 233 -37-43	1400	(1800)	500	(1000)	700	(1100)	1	-	-
-57-64	2250	(3200)	1500	(2500)	1500	(2350)	3	-	-
GN 236 -75-60	2700		2130		1800		5	-	-
GN 237.1-40-40-A	1900		1280		1900		3	-	-
-40-40-B	1600		1000		1900		5	-	-
-40-40-C	1900		1000		2000		-	-	5
-40-40-D	1900		1000		1900		3	-	5
-40-40-E	1600		1000		1900		5	-	5
-50-50-A	2400		1720		2630		> 5	-	-
-50-50-B	2410		1360		2860		> 5	-	-
-50-50-C	2560		2100		2340		-	-	> 5
-50-50-D	2400		1720		2340		> 5	-	> 5
-50-50-E	2410		1360		2340		> 5	-	> 5
-60-60-A	2960		3070		3320		> 5	-	-
-60-60-B	2810		2170		3440		> 5	-	-
-60-60-C	3940		2130		3000		-	-	> 5
-60-60-D	2960		2130		3000		> 5	-	> 5
-60-60-E	2810		2130		3000		> 5	-	> 5
GN 239.1-70-52-SH-1	2800		1300		2100		5	-	-
-70-52-SH-2	2800		1300		2100		5	-	-
-70-52-CH-1	1200		1360		960		4	-	-
-70-52-CH-2	1200		1360		960		4	-	-
GN 239.2-70-52-SH-1	2800		1300		2100		5	-	-
-70-52-SH-2	2800		1300		2100		5	-	-
-70-52-CH-1	1200		1360		960		4	-	-
-70-52-CH-2	1200		1360		960		4	-	-
GN 239.3-70-60-SH	3010		1310		2920		> 5	-	-
-70-60-CH	1200		1360		960		4	-	-



Belastbarkeit von Metall-Scharnieren

nach aufsteigenden Norm-Nummern geordnet



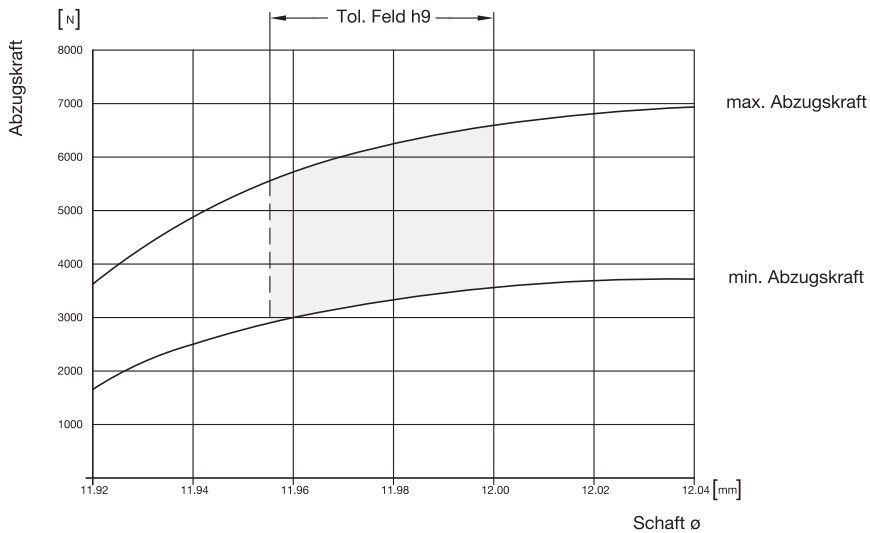
Mit den unten angeführten Scharnieren wurden umfangreiche Testreihen durchgeführt.

Dabei wurden die Scharniere bei Raumtemperatur mit stufenweise steigender Kraft langsam be- und entlastet. Bei den angeführten Werten für L_A , L_{R0} und L_{R90} blieb nach der Entlastung eine geringe, für die Funktion und das Aussehen nicht relevante bleibende Verformung zurück. Die Bruchkräfte liegen meist bei einem Vielfachen des angegebenen Wertes.

Die Angaben über die Belastbarkeit sind unverbindliche Richtwerte unter Ausschluss jeglicher Haftung. Sie stellen generell keine Beschaffenheitszusage dar.

Ob ein Produkt für den jeweiligen Einsatzfall geeignet ist, muss in jedem Einzelfall vom Anwender ermittelt werden. Umgebungseinflüsse und Alterung können die angegebenen Werte beeinflussen.

Artikel-Nr.	Radiale Belastbarkeit		Axiale Belastbarkeit
	L_{R0} in N	L_{R90} in N	L_A in N
GN 127 -76-60	2000	2000	1150
GN 161 -57	1150	1500	600
-68	-	-	-
-80	-	-	-
GN 237 -AL-30-30-A-EL	-	-	-
-AL-40-40-A-EL	2000	2800	1060
-AL-50-50-A-EL	3000	4250	2250
-AL-60-60-A-EL	5000	5150	4050
-NI-30-30-A-GS	-	-	-
-NI-40-40-A-GS	4000	1650	2100
-NI-50-50-A-GS	6500	2250	2550
-NI-60-60-A-GS	10000	5000	5000
-ZD-30-30-A	-	-	-
-ZD-40-40-A	2100	2000	1150
-ZD-50-50-A	3500	2450	2100
-ZD-60-60-A	6000	4400	3200
-ZD-40-40-C	1700	1850	900
-ZD-50-50-C	3550	2000	2050
-ZD-60-60-C	4050	2550	3050
GN 238 -42-42-BJ	1500	2100	1050
-42-42-EJ	-	-	-
-42-42-NJ	1250	1350	1500
-50-50-BJ	1500	2200	1500
-50-50-EJ	-	-	-
-50-50-NJ	1800	1900	2000
-60-60-BJ	2500	3200	1500
-60-60-EJ	-	-	-
-60-60-NJ	3700	2600	2550
GN 337 -NI-40-40-A-GS	-	-	-
-NI-50-50-A-GS	-	-	-
-NI-60-60-A-GS	-	-	-
-ZD-40-40-A	2200	1600	1500
-ZD-50-50-A	3000	2500	2500
-ZD-60-60-A	4300	3500	3100



Ein wesentliches Kriterium für den Einsatz von Knöpfen zum Aufschlagen ist neben der Wirtschaftlichkeit die Haltekraft auf dem Schaft.

Kugelknöpfe GN 319.1 → Seite 41, Schaltknöpfe GN 719.1 → Seite 43 und Kegelknöpfe GN 619 → Seite 49 sind mit einer Polyamidbuchse versehen, die in dieser Hinsicht optimale Werte erzielt.

Die Haltekraft wird beeinflusst von:

- den Toleranzen des Schaft-Durchmessers
- der Oberfläche des Schaftes
- den Fertigungstoleranzen des Knopfes bzw. der Polyamidbuchse.

Für den Schaft-Durchmesser 12 mm wurden Testreihen durchgeführt, um die Abzugskräfte in Abhängigkeit von der Schafttoleranz zu ermitteln. Der Schaft wurde vorher entfettet. Das Ergebnis ist im obigen Schaubild dargestellt.

Das Feld zwischen den beiden Kurven spiegelt die Fertigungstoleranzen des Knopfes wieder bei einem Test mit 100 Knöpfen.

Bei öligen Schaftoberfläche vermindert sich die Haltekraft um ca. 50 %. Es ist jedoch ersichtlich, dass sie selbst unter den ungünstigsten Bedingungen den Anforderungen der Praxis genügt.

Knöpfe mit Polyamidbuchse sitzen absolut vibrationsfest: sie können beliebig oft montiert werden, ohne wesentliche Einbußen der Haltekraft.

