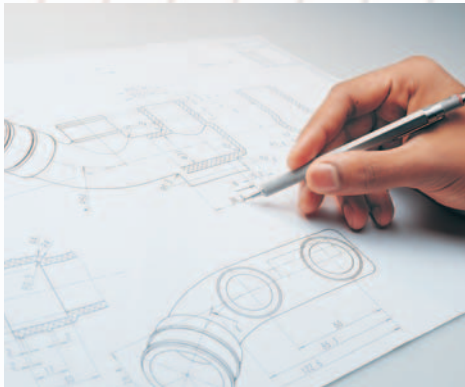


flexibel

formen | Das Gummiformteile-Programm



Qualitative Höchstleistungen

nach DIN EN ISO/TS 16949:2002

Flexibilität, Leistungsfähigkeit, Belastbarkeit – wir verlangen von unseren Produkten nichts anderes als von uns selbst auch: Höchstleistungen.

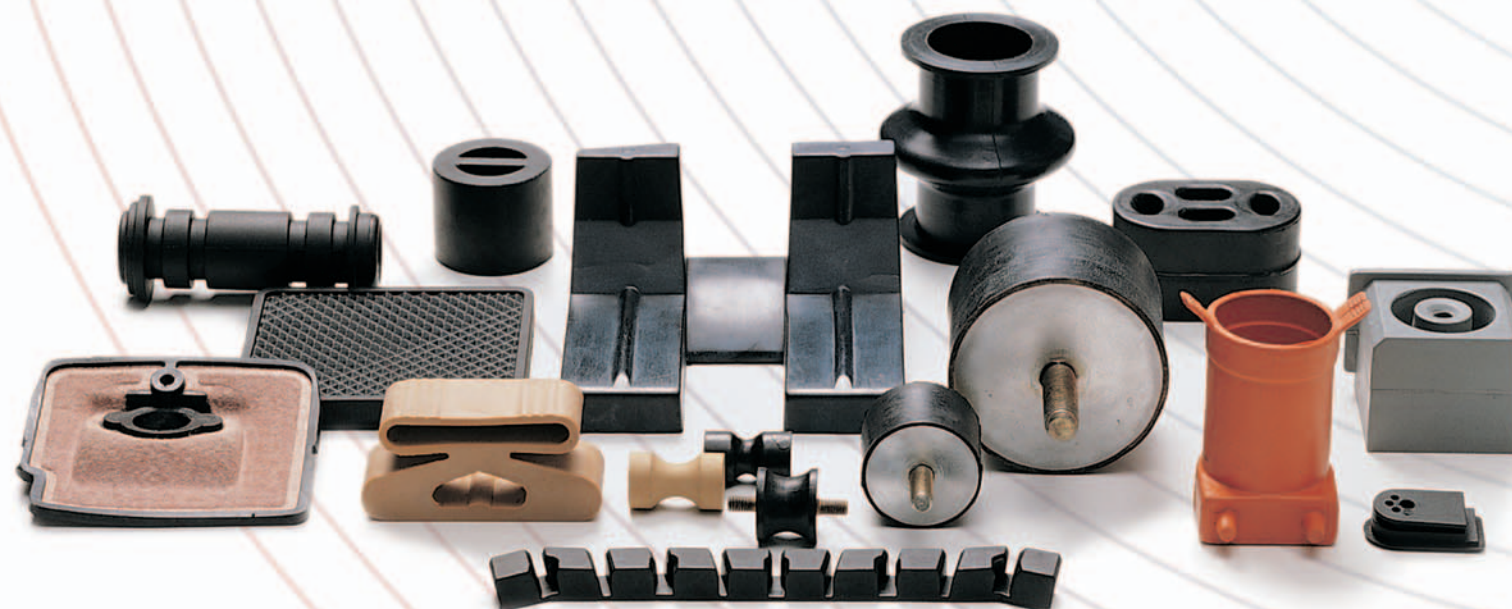
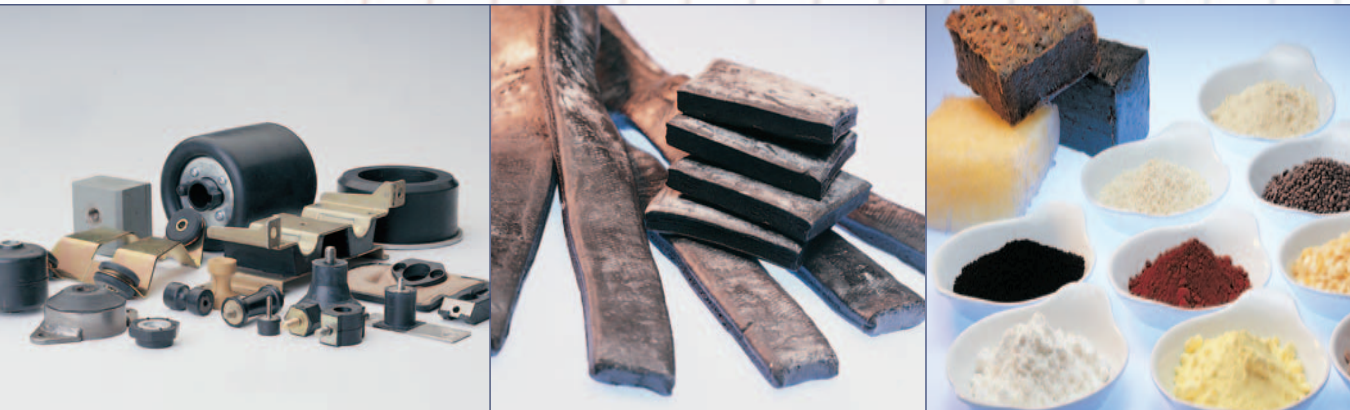
Layher fertigt und entwickelt hochwertige Gummiformteile für Maschinen und Anlagen der unterschiedlichsten Industrien wie zum Beispiel Teile für die Automobilindustrie, Formteile für die Lebensmittel- und Medizintechnik sowie für die Wasseraufbereitung.

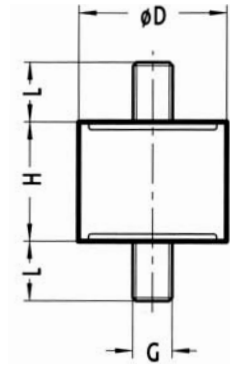
Was unsere Produkte auszeichnet, ist die hohe Qualität mit exzellenten technischen und physikalischen Werten. Da wir die benötigten Rohgummimischungen selbst herstellen, können wir auch auf ganz spezielle Kundenbedürfnisse eingehen. Das gibt uns die Flexibilität, Härtegrad, Gewicht und Beständigkeit unserer Produkte auf Ihre Anforderungen hin zu optimieren.

Auch bei den standardmäßig stahl-galvanisch verzinkten Metallteilen können Sie unter diversen Stahlqualitäten sowie Edelstahl, Messing oder Kunststoff wählen.

Unser Standardprogramm stellt eine Fülle von Möglichkeiten an Formen, Größen und Qualitäten zur Auswahl. Und wenn Sie individuelle Wünsche haben oder spezielle Teile für besondere Anwendungen benötigen, entwickeln unsere Fachleute für Sie die optimale Lösung.

Ob Standard oder Sonderanfertigung – Layher liefert schnell, zuverlässig und absolut termintreu. Schwäbisch eben.





Layher | Puffer Typ A

D H G L ->

6	7	M3	6	9
8	8	M3	6	9
8	9	M3	6	9
10	10	M4	10	
10	15	M4	15	
10	20	M4	15	
13	24	M5	6	8 10 12
13	26	M5	6	8 10 12
15	6	M4	6	8 10 12
15	8	M4	6	8 10 12
15	10	M4	6	8 10 12
15	12	M4	6	8 10 12
15	15	M4	6	8 10 12
15	20	M4	6	8 10 12
18	8,5	M6	10	
20	8	M6	8	10 12 15 18
20	12	M6	8	10 12 15 18
20	14	M6	8	10 12 15 18
20	15	M6	8	10 12 15 18
20	20	M6	8	10 12 15 18
20	23,5	M6	8	10 12 15 18
20	25	M6	8	10 12 15 18
20	30	M6	8	10 12 15 18
25	8	M6	10	12 15 18
25	10	M6	10	12 15 18
25	13	M6	10	12 15 18
25	15	M6	10	12 15 18
25	17	M6	10	12 15 18
25	18	M6	10	12 15 18
25	20	M6	10	12 15 18
25	25	M6	10	12 15 18
25	30	M6	10	12 15 18

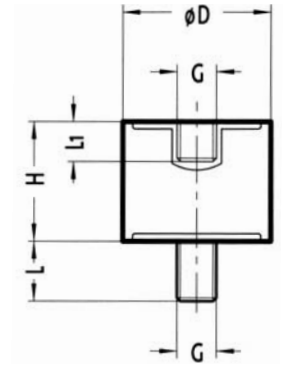
D H G L ->

30	15	M8	13	15 18 20 23
30	18	M8	13	15 18 20 23
30	20	M8	13	15 18 20 23
30	25	M8	13	15 18 20 23
30	30	M8	13	15 18 20 23
30	40	M8	13	15 18 20 23
30	48	M8	13	15 18 20 23
40	10	M8	20	23
40	20	M8	20	23
40	25	M8	20	23
40	27	M8	20	23
40	30	M8	20	23
40	35	M8	20	23
40	40	M8	20	23
40	20	M10	20	28
40	25	M10	20	28
40	27	M10	20	28
40	30	M10	20	28
40	35	M10	20	28
40	40	M10	20	28
50	20	M10	20	25 28 33
50	25	M10	20	25 28 33
50	30	M10	20	25 28 33
50	35	M10	20	25 28 33
50	40	M10	20	25 28 33
50	45	M10	20	25 28 33
50	50	M10	20	25 28 33
60	30	M10	20	33
60	36	M10	20	33
60	40	M10	20	33
60	45	M10	20	33
60	50	M10	20	33
60	55	M10	20	33
60	60	M10	20	33

D H G L ->

60	30	M12	33	38
60	36	M12	33	38
60	40	M12	33	38
60	45	M12	33	38
60	50	M12	33	38
60	55	M12	33	38
60	60	M12	33	38
70	40	M10	20	25 33
70	45	M10	20	25 33
70	55	M10	20	25 33
70	40	M12	33	38
70	45	M12	33	38
70	55	M12	33	38
75	25	M10	33	38
75	28	M10	33	38
75	40	M10	33	38
75	50	M10	33	38
75	55	M10	33	38
75	25	M12	33	38
75	28	M12	33	38
75	40	M12	33	38
75	50	M12	33	38
75	55	M12	33	38
100	30	M16	42	
100	40	M16	42	
100	45	M16	42	
100	50	M16	42	
100	55	M16	42	
100	60	M16	42	
100	75	M16	42	
125	38	M16	42	

Alle Angaben in mm



Layher | Puffer Typ B

D H G L1 L ->

8	8	M3	4	8
8	9	M3	4	10
10	10	M4	4	10
10	15	M4	4	15
10	20	M4	4	15
13	24	M5	4	6 8 10 12
13	26	M5	4	6 8 10 12
15	10	M4	4	6 8 10 12
15	12	M4	4	6 8 10 12
15	15	M4	4	6 8 10 12
15	20	M4	4	6 8 10 12
20	12	M6	5	6 10 12 15 18
20	14	M6	5	6 10 12 15 18
20	15	M6	5	6 10 12 15 18
20	20	M6	5	6 10 12 15 18
20	23,5	M6	5	6 10 12 15 18
20	25	M6	5	6 10 12 15 18
20	30	M6	5	6 10 12 15 18
25	13	M6	5	10 12 15 18
25	15	M6	5	10 12 15 18
25	17	M6	5	10 12 15 18
25	18	M6	5	10 12 15 18
25	20	M6	5	10 12 15 18
25	25	M6	5	10 12 15 18
25	30	M6	5	10 12 15 18

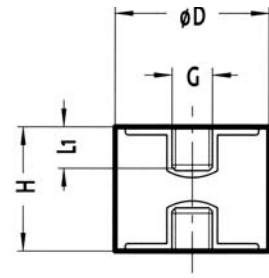
D H G L1 L ->

30	15	M8	6	13 15 18 20 23
30	18	M8	6	13 15 18 20 23
30	20	M8	6	13 15 18 20 23
30	25	M8	6	13 15 18 20 23
30	30	M8	6	13 15 18 20 23
30	40	M8	6	13 15 18 20 23
30	48	M8	6	13 15 18 20 23
40	20	M8	7	20 23
40	25	M8	7	20 23
40	27	M8	7	20 23
40	30	M8	7	20 23
40	35	M8	7	20 23
40	40	M8	7	20 23
40	20	M10	8	28 33
40	25	M10	8	28 33
40	27	M10	8	28 33
40	30	M10	8	28 33
40	35	M10	8	28 33
40	40	M10	8	28 33
50	20	M10	8	20 25 28 33
50	25	M10	8	20 25 28 33
50	30	M10	8	20 25 28 33
50	35	M10	8	20 25 28 33
50	40	M10	8	20 25 28 33
50	45	M10	8	20 25 28 33
50	50	M10	8	20 25 28 33
60	30	M10	8	20 23
60	36	M10	8	20 23
60	40	M10	8	20 23
60	45	M10	8	20 23
60	50	M10	8	20 23
60	55	M10	8	20 23
60	60	M10	8	20 23

D H G L1 L ->

60	30	M12	10	33 38
60	36	M12	10	33 38
60	40	M12	10	33 38
60	45	M12	10	33 38
60	50	M12	10	33 38
60	55	M12	10	33 38
60	60	M12	10	33 38
70	40	M10	8	25
70	45	M10	8	25
70	55	M10	8	25
70	40	M12	10	33 38
70	45	M12	10	33 38
70	55	M12	10	33 38
75	25	M12	10	33 38
75	28	M12	10	33 38
75	40	M12	10	33 38
75	50	M12	10	33 38
75	55	M12	10	33 38
100	30	M16	13	42
100	40	M16	13	42
100	45	M16	13	42
100	50	M16	13	42
100	55	M16	13	42
100	60	M16	13	42
100	75	M16	13	42
125	38	M16	13	42

Alle Angaben in mm



Layher | Puffer Typ C

D H G L1 ->

8	9	M3	2,5
10	15	M4	4
10	20	M4	4
13	24	M5	5
13	26	M5	5
15	12	M4	4
15	15	M4	4
15	20	M4	4
20	14	M6	5
20	15	M6	5
20	20	M6	5
20	23,5	M6	5
20	25	M6	5
20	30	M6	5
25	15	M6	5
25	17	M6	5
25	18	M6	5
25	20	M6	5
25	25	M6	5
25	30	M6	5
30	20	M8	6
30	25	M8	6
30	30	M8	6
30	40	M8	6
30	48	M8	6
40	20	M8	7
40	25	M8	7
40	27	M8	7
40	30	M8	7
40	35	M8	7
40	40	M8	7
40	25	M10	8
40	27	M10	8
40	30	M10	8
40	35	M10	8
40	40	M10	8
50	25	M10	8
50	30	M10	8
50	35	M10	8
50	40	M10	8
50	45	M10	8
50	50	M10	8
60	30	M10	8
60	36	M10	8
60	40	M10	8
60	45	M10	8
60	50	M10	8
60	55	M10	8
60	60	M10	8

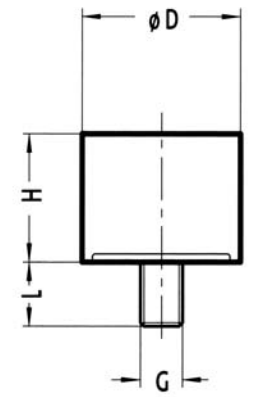
D H G L1 ->

60	30	M12	10
60	36	M12	10
60	40	M12	10
60	45	M12	10
60	50	M12	10
60	55	M12	10
60	60	M12	10
70	40	M10	8
70	45	M10	8
70	55	M10	8
70	40	M12	10
70	45	M12	10
70	55	M12	10
75	40	M12	10
75	45	M12	10
75	50	M12	10
90	55	M12	10
100	40	M16	13
100	50	M16	13
100	55	M16	13
100	60	M16	13
100	75	M16	13
125	38	M16	13

D H G L1 ->

60	30	M12	10
60	36	M12	10
60	40	M12	10
60	45	M12	10
60	50	M12	10
60	55	M12	10
60	60	M12	10
70	40	M10	8
70	45	M10	8
70	55	M10	8
70	40	M12	10
70	45	M12	10
70	55	M12	10
75	40	M12	10
75	45	M12	10
75	50	M12	10
90	55	M12	10
100	40	M16	13
100	50	M16	13
100	55	M16	13
100	60	M16	13
100	75	M16	13
125	38	M16	13

Alle Angaben in mm



Layher | Puffer Typ D

D H G L ->

6	7	M3	4	6	8		
8	8	M3	4	6	8		
8	9	M3	4	6	8		
10	10	M4	10				
10	15	M4	15				
10	20	M4	15				
13	24	M5	6	8	10	12	
13	26	M5	6	8	10	12	
15	6	M4	6	8	10	12	
15	7	M4	6	8	10	12	
15	8	M4	6	8	10	12	
15	10	M4	6	8	10	12	
15	12	M4	6	8	10	12	
15	15	M4	6	8	10	12	
15	20	M4	6	8	10	12	
18	7,5	M6	10				
20	12	M6	8	10	12	15	18
20	14	M6	8	10	12	15	18
20	15	M6	8	10	12	15	18
20	20	M6	8	10	12	15	18
20	23,5	M6	8	10	12	15	18
20	25	M6	8	10	12	15	18
20	30	M6	8	10	12	15	18
25	8	M6	10	12	15	18	
25	10	M6	10	12	15	18	
25	12	M6	10	12	15	18	
25	15	M6	10	12	15	18	
25	17	M6	10	12	15	18	
25	18	M6	10	12	15	18	
25	20	M6	10	12	15	18	
25	25	M6	10	12	15	18	
25	30	M6	10	12	15	18	

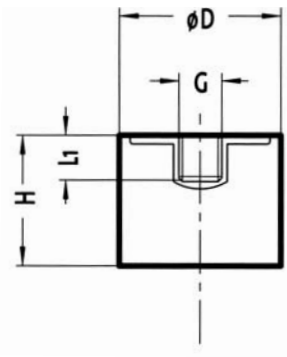
D H G L ->

30	15	M8	13	15	18	20	23
30	17	M8	13	15	18	20	23
30	18	M8	13	15	18	20	23
30	20	M8	13	15	18	20	23
30	22	M8	13	15	18	20	23
30	25	M8	13	15	18	20	23
30	30	M8	13	15	18	20	23
30	40	M8	13	15	18	20	23
30	48	M8	13	15	18	20	23
40	10	M8	20	23			
40	20	M8	20	23			
40	25	M8	20	23			
40	27	M8	20	23			
40	30	M8	20	23			
40	35	M8	20	23			
40	40	M8	20	23			
40	10	M10	20	28			
40	20	M10	20	28			
40	25	M10	20	28			
40	27	M10	20	28			
40	30	M10	20	28			
40	35	M10	20	28			
40	40	M10	20	28			
50	20	M10	20	25	28	33	
50	25	M10	20	25	28	33	
50	30	M10	20	25	28	33	
50	40	M10	20	25	28	33	
50	45	M10	20	25	28	33	
50	50	M10	20	25	28	33	

D H G L ->

60	30	M10	20	33
60	36	M10	20	33
60	40	M10	20	33
60	45	M10	20	33
60	50	M10	20	33
60	55	M10	20	33
60	60	M10	20	33
60	30	M12	33	38
60	36	M12	33	38
60	40	M12	33	38
60	45	M12	33	38
60	50	M12	33	38
60	55	M12	33	38
60	60	M12	33	38
70	40	M10	25	
70	45	M10	25	
70	55	M10	25	
70	40	M12	33	38
70	45	M12	33	38
70	55	M12	33	38
75	25	M12	33	
75	28	M12	33	
75	40	M12	33	
75	50	M12	33	
75	55	M12	33	
100	30	M16	42	
100	40	M16	42	
100	45	M16	42	
100	50	M16	42	
100	55	M16	42	
100	60	M16	42	
100	75	M16	42	
125	38	M16	42	

Alle Angaben in mm



Layher | Puffer Typ E

D H G L₁ ->

8	8	M3	2,5
8	9	M3	2,5
10	10	M4	4
10	15	M4	4
10	20	M4	4
13	24	M5	6
13	26	M5	6
15	8	M4	4
15	10	M4	4
15	12	M4	4
15	15	M4	4
15	20	M4	4
18	7,5	M6	6
20	12	M6	6
20	14	M6	6
20	15	M6	6
20	20	M6	6
20	23,5	M6	6
20	25	M6	6
20	30	M6	6
25	10	M6	6
25	13	M6	6
25	15	M6	6
25	17	M6	6
25	18	M6	6
25	20	M6	6
25	25	M6	6
25	30	M6	6

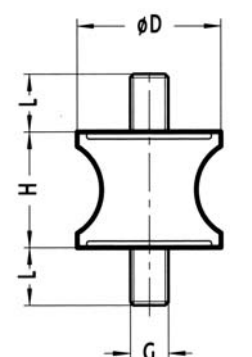
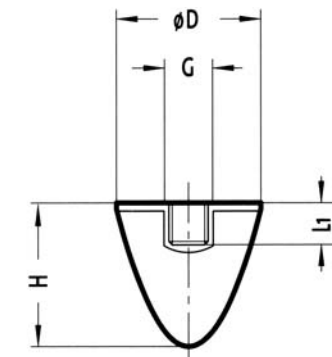
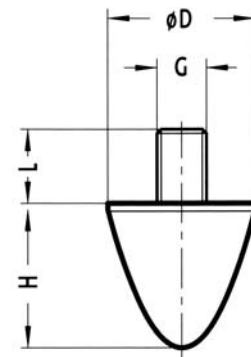
D H G L₁ ->

30	15	M8	8
30	17	M8	8
30	18	M8	8
30	20	M8	8
30	25	M8	8
30	30	M8	8
30	40	M8	8
30	48	M8	8
40	20	M8	8
40	25	M8	8
40	27	M8	8
40	30	M8	8
40	35	M8	8
40	40	M8	8
40	20	M10	8
40	25	M10	8
40	27	M10	8
40	30	M10	8
40	35	M10	8
40	40	M10	8
50	17	M10	10
50	20	M10	10
50	25	M10	10
50	30	M10	10
50	40	M10	10
50	45	M10	10
50	50	M10	10
60	30	M10	8
60	36	M10	8
60	40	M10	8
60	45	M10	8
60	50	M10	8
60	55	M10	8
60	60	M10	8

D H G L₁ ->

60	30	M12	10
60	36	M12	10
60	40	M12	10
60	45	M12	10
60	50	M12	10
60	55	M12	10
60	60	M12	10
70	40	M10	20 25
70	45	M10	20 25
70	55	M10	20 25
70	40	M12	17 20 33
70	45	M12	17 20 33
70	55	M12	17 20 33
75	25	M12	12
75	28	M12	12
75	40	M12	12
75	50	M12	12
75	55	M12	12
100	30	M16	16
100	35	M16	16
100	40	M16	16
100	45	M16	16
100	50	M16	16
100	100	M16	16
125	38	M16	16

Alle Angaben in mm



Layher | Puffer Typ P / PE / AT

D H G L ->

20	24	M6	8 10 12 15 18
30	36	M8	13 15 18 20 23
50	58	M10	20 25 28 33
50	68	M10	20 25 28 33
75	89	M12	25 33 38
115	133	M16	36 42 46

D H G L₁ ->

20	24	M6	6
30	36	M8	8
50	58	M10	8
50	68	M10	8
75	89	M12	12
115	133	M16	16

D H G L ->

10	10	M4	6 8 10 12
12	22	M4	6 8 10 12
20	15	M6	8 10 12 15 18
20	25	M6	8 10 12 15 18
25	20	M6	8 10 12 15 18
30	20	M8	13 15 18 20 23
40	25	M8	13 15 18 20 23
50	30	M10	20 25 28 33
55	45	M10	20 25 28 33
75	40	M12	33 38

Alle Angaben in mm

Layher | Belastungstabelle

Abmessungen in mm						Technische Daten											
						Druckbeanspruchung						Schubbeanspruchung					
D	H	h	s	G	I	Federrale c_z in N/mm			Zul. Belastung $F_{zul.}^5$ in N			Federrale c_{xy} in N/mm			Zul. Belastung $F_{zul.}^6$ in N		
						hart	mittel	weich	hart	mittel	weich	hart	mittel	weich	hart	mittel	weich
18	8,5	4,5	2	M6	11	800	500	300	540	340	200	80	50	30	120	70	40
18	8,5	4,5	2	M6	16	800	500	300	540	340	200	80	50	30	120	70	40
20	15	11	2	M6	16	290	180	110	480	300	180	50	30	20	190	110	70
25	10	6	2	M6	16	1620	1010	590	1450	910	540	140	90	50	300	190	110
25	20	14	3	M6	16	350	220	130	740	460	270	60	40	20	300	190	110
30	15	10	2,5	M8	21	940	590	340	1400	880	520	110	70	40	390	250	150
30	15	11	2	M10	18	680	420	250	1120	700	410	80	50	30	330	200	120
30	20	14	3	M8	21	570	360	210	1190	760	440	90	60	30	440	280	160
30	30	24	3	M8	20	260	160	90	920	680	340	50	30	20	430	270	160
40	30	24	3	M8	21	510	320	190	1840	1150	680	90	60	30	780	490	240
40	40	34	3	M8	21	320	200	120	1620	1020	600	60	40	20	770	480	280
50	20	14	3	M10	18,5	2430	1520	890	5100	3190	1880	240	150	90	1220	760	450
50	24	18	3	M10	26,5	1490	930	550	4020	2510	1480	190	120	70	1230	770	450
50	30	24	3	M10	26,5	900	550	330	3220	2010	1180	140	90	50	1210	760	440
50	40	34	3	M10	26,5	540	340	200	2770	1730	1020	100	60	40	1250	780	460
50	45	39	3	M10	26,5	430	270	160	2530	1580	930	90	50	30	1200	752	440
75	25	19	3	M12	39	4480	2800	1650	12770	7980	4690	400	250	150	2750	1720	1010
75	50	44	3	M12	39	960	600	350	6340	3960	2330	170	100	60	2690	1680	980
75	55	49	3	M12	39	640	400	235	4700	2940	1730	120	70	40	2090	1300	770
100	30	24	3	M16	44	6160	3850	2260	22170	13860	8150	510	320	190	4470	2780	1640
100	40	34	3	M12	44	2980	1860	1090	15180	9480	5580	360	220	130	4410	2760	1620
100	60	54	3	M16	44	1360	850	500	11020	6890	4050	230	140	80	4440	2780	1630

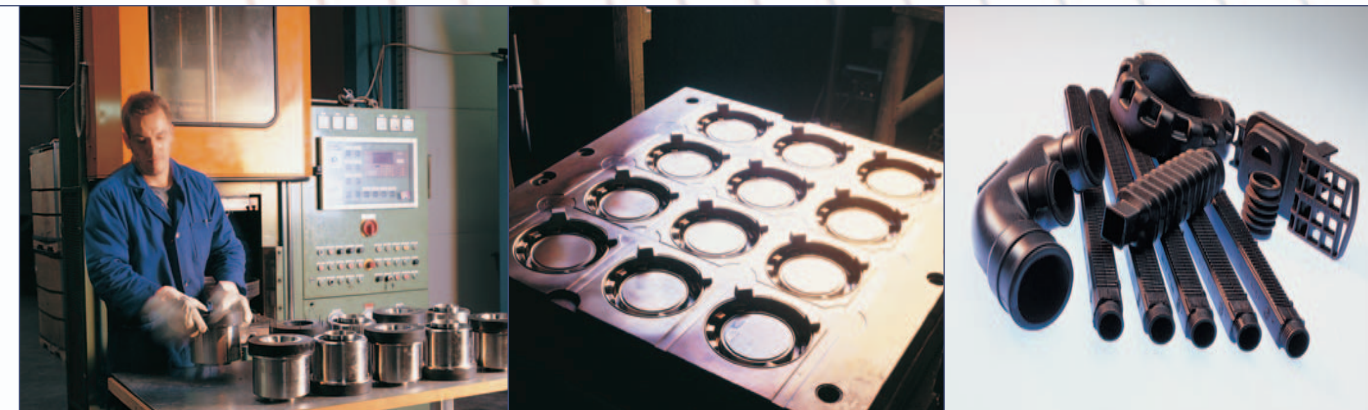
Die angegebenen zulässigen Belastungen stellen nur ungefähre Richtwerte für die statische Belastung dar.
 F_{max} = maximal zulässige Kraft pro Lager. s_{max} = Einfederung unter maximaler Belastung.

Höchste Beanspruchung

Flexibel und belastbar

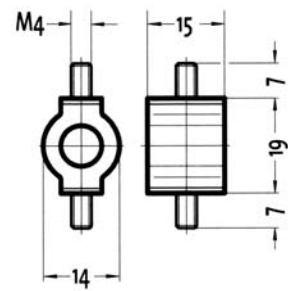
Unsere Qualitäts-Standardprodukte sind für Druck- und Schubbelastungen der unterschiedlichsten Einsatzgebiete geeignet. Die nebenstehende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Richtwerte für die statische Belastung.

Wenn Sie in unserem umfangreichen Standardrepertoire kein für Ihre Zwecke geeignetes Produkt finden, sprechen Sie mit uns. Wir fertigen auch individuelle Lösungen für Ihren Bedarf.

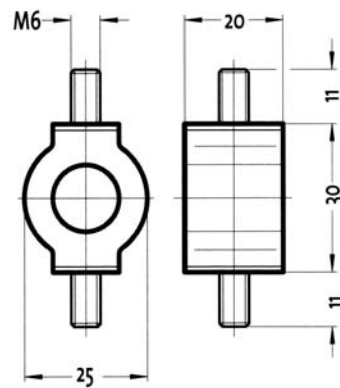


Layher | O-Formlager

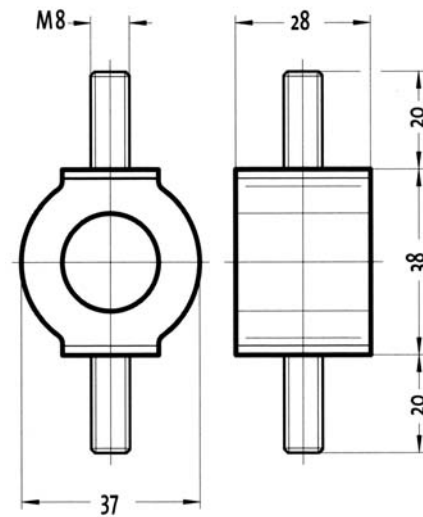
O-Formlager
Bestell-Nr. OF 19144



O-Formlager
Bestell-Nr. OF 30256

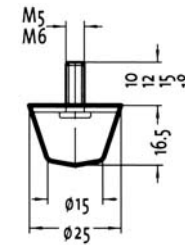


O-Formlager
Bestell-Nr. OF 38378

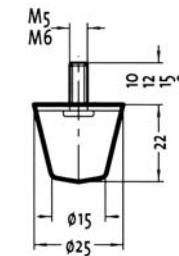


Layher | Sonderteile

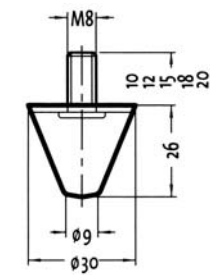
Gerätefuß
Bestell-Nr. DK 2516



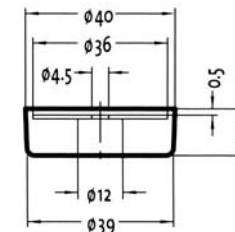
Gerätefuß
Bestell-Nr. DK 2522



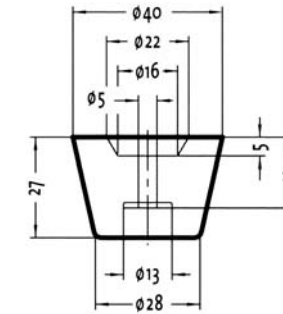
Gerätefuß
Bestell-Nr. DK 3026



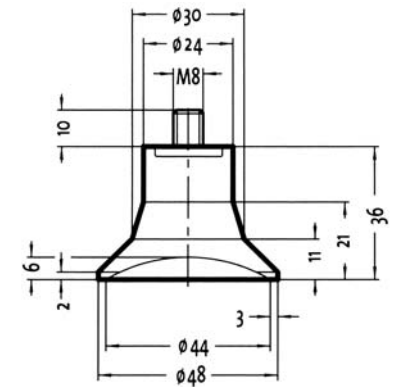
Gerätefuß
Bestell-Nr. F2 4012



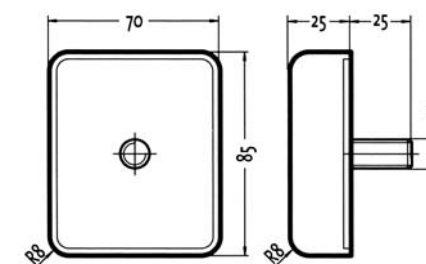
Gerätefuß
Bestell-Nr. F2 4027



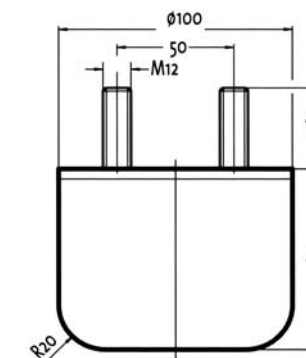
Gerätefuß
Bestell-Nr. G23 0005



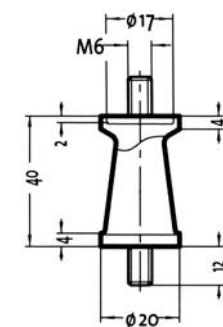
Anschlagpuffer
Bestell-Nr. D 857025



Anschlagpuffer
Bestell-Nr. D 10080



Geräteaufhängung
Bestell-Nr. AT 2040



Layher | Leitfaden für Polymereigenschaften

Kautschuktypen	Naturkautschuk Polyisopren (NR)	Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR)	Butylkautschuk (IIR) Isopren-Isopoythen	Nitrilkautschuk (NBR) Perbunan	Neoprene Polychloropren (CR)	HYPALON* Chlorsulfoniertes Polyäthylen (CSM)	Chloriertes Polyäthylen (CPE)	Äthylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM) (NORDEL*)	Epichlorhydrin-kautschuk (ECO)	Äthylen-Acrylat-kautschuk (VAMAC*)	Silicon-kautschuk (VSI)	VITON* Fluorkautschuk (FPM)	KALREZ* Teile aus Perfluor-elastomer ¹	ADIPRENE* Polyäthylene-thankautschuk	HYTREL* Elastischer thermoplastischer Polyester	Poly-Butadien-Kautschuk (CIS)	Äthylen-Vinyl-Acetat-Kautschuk Levapren	Polyurethan-Kautschuk Vulkollen	Kautschuktypen				
Materialbezeichnung (nach ASTM D-2000 bzw. J200)	AA	AA	AA	BF, BG, BK, CH	BC, BE	CE	BC, BE, CE	CA	CH	nicht bezeichnet	GE	HK	FFKM	BG	nicht bezeichnet	BR	EVAC	UR	Materialbezeichnung (nach ASTM D-2000 bzw. J200)				
Zugfestigkeit, MPa ungefüllt	20,7	6,9	10,3	6,9	20,7	17,2	10,3	6,9	6,9	–	10,3	12,4	nicht prüfbar	27,6	40,7	44,1	40,0	40,0	6,9	schlecht	6,9	Zugfestigkeit, MPa ungefüllt	
Zugfestigkeit, MPa rußgefüllt	20,7	13,8	13,8	13,8	20,7	20,7	17,2	20,7	20,7	17,2	10,3	13,8	13,8	–	–	–	–	–	13,8	mäßig	13,8	Zugfestigkeit, MPa rußgefüllt	
Härtebereich (Durometer A, wenn nicht anders vermerkt)	30–90	40–90	40–75	40–95	40–95	40–95	60–90	40–90	40–90	40–95A	40–85	55–95	65–95A	60A–80D	92A	55D	63D	73D	45–80	50–90	65–95	Härtebereich (Durometer A, wenn nicht anders vermerkt)	
Spezifisches Gewicht (Grundpolymer)	0,93	0,94	0,92	1,00	1,23	1,12–1,28	1,16–1,32	0,86	1,27–1,36	1,12–1,12	1,14–2,05	1,85	2,01	1,06	1,17	1,20	1,22	1,25	0,91	0,98	1,15–1,25	Spezifisches Gewicht (Grundpolymer)	
Adhäsion an Metallen	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	mäßig bis gut	gut bis ausgezeichnet	mäßig bis gut	sehr gut bis ausgezeichnet	ausgezeichnet	mäßig bis gut	mäßig	ausgezeichnet	gut	gut	gut	gut	ausgezeichnet	mäßig	sehr gut	Adhäsion an Metallen	
Adhäsion an Geweben	ausgezeichnet	gut	gut	gut	ausgezeichnet	gut	mäßig	gut	mäßig bis gut	gut	ausgezeichnet	gut bis ausgezeichnet	gut	sehr gut bis ausgezeichnet	gut	gut	gut	gut	ausgezeichnet	gut	sehr gut	Adhäsion an Geweben	
Weiterreißfestigkeit	gut bis sehr gut	mäßig	gut	mäßig	gut	mäßig	mäßig	mäßig bis gut	mäßig bis gut	gut	gering	mäßig	mäßig	ausgezeichnet	ausgezeichnet	hervorragend	hervorragend	hervorragend	mäßig	gut	ausgezeichnet	Weiterreißfestigkeit	
Abriebbeständigkeit	ausgezeichnet	gut bis ausgezeichnet	gut	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut	gut bis ausgezeichnet	mäßig bis gut	gut	gering	gut	gut	hervorragend	hervorragend	überragend	überragend	überragend	gut	gut	ausgezeichnet	Abriebbeständigkeit	
Compression Set	gut	gut	mäßig	gut	mäßig bis gut	mäßig	gut	gut	gering	gut	mäßig	mäßig bis gut <small>(ausgez. bei hoher Temp.)</small>	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	gering	gering	ausgezeichnet	gut	gut	Compression Set	
Rückprallelastizität bei Raumtemperatur	ausgezeichnet	gut	gering	gut	sehr gut	mäßig bis gut	mäßig	sehr gut	gut	gering	ausgezeichnet	mäßig bis gut	nicht geprüft	gut <small>(gering bei sehr niedriger Temp.)</small>	sehr gut	gut	mäßig	mäßig	ausgezeichnet	gut	gut	Rückprallelastizität bei Raumtemperatur	
Rückprallelastizität bei Hitze	ausgezeichnet	gut	sehr gut	gut	sehr gut	gut	gut	sehr gut	gut	mäßig	ausgezeichnet	gut <small>(ausgez. bei hoher Temp.)</small>	nicht geprüft	gut bei Raumtemperatur	ausgezeichnet	sehr gut	gut	gut	ausgezeichnet	sehr gut	sehr gut	Rückprallelastizität bei Hitze	
Dielektrische Eigenschaften	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gering	gut	sehr gut bis ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut	gut	gut	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	mäßig bis gut	mäßig bis gut	mäßig bis gut	gut	ausgezeichnet	gut	gut	Dielektrische Eigenschaften	
Elektrischer Isolationswiderstand	gut bis ausgezeichnet	gut bis ausgezeichnet	gut bis ausgezeichnet	gering	mäßig bis gut	gut	gut	ausgezeichnet	gut	mäßig bis gut	ausgezeichnet	mäßig bis gut	ausgezeichnet	mäßig bis gut	mäßig bis gut	mäßig bis gut	mäßig bis gut	gut	sehr gut	mäßig	mäßig	Elektrischer Isolationswiderstand	
Gasdurchlässigkeit	ziemlich niedrig	ziemlich niedrig	sehr niedrig	niedrig	niedrig	niedrig bis sehr niedrig	sehr niedrig	ziemlich niedrig	niedrig bis ziemlich niedrig	sehr niedrig	ziemlich niedrig	sehr niedrig	mäßig	recht niedrig	mäßig	mäßig	mäßig	gut	schlecht	mäßig	gut	Gasdurchlässigkeit	
Beständigkeit gegen:																						Beständigkeit gegen:	
Verdünte Säuren	mäßig bis gut	mäßig bis gut	ausgezeichnet	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	mäßig bis gut	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	gut	gut	schlecht	Verdünte Säuren	
Konzentrierte Säuren	mäßig bis gut	mäßig bis gut	gut	gut	gut	sehr gut	gut	ausgezeichnet	mäßig	gering	mäßig	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gering	gering	gering	gering	gering	mäßig	mäßig	sehr schlecht	Konzentrierte Säuren	
Aliphatische Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel	gering	gering	gering	ausgezeichnet	mäßig bis gut	mäßig bis gut	gut	gering	ausgezeichnet	gut	gering	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut bis ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gering	sehr schlecht	sehr gut	Aliphatische Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel	
Aromatische Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel	gering	gering	gering	gut	mäßig	mäßig	mäßig	gering	gut	mäßig	gering	ausgezeichnet	ausgezeichnet	mäßig bis gut	gut	gut	gut	gut	gering	sehr schlecht	mäßig	Aromatische Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel	
Sauerstoffhaltige Lösungsmittel (Ketone usw.)	mäßig bis gut	gut	gut	gering	gering	gering bis mäßig	gut bis sehr gut	gering	gering	mäßig	–	gering	ausgezeichnet	gering	mäßig	gut	gut	gut	mäßig	sehr gut	schlecht	Sauerstoffhaltige Lösungsmittel (Ketone usw.)	
Lacklösungsmittel	gering	gering	mäßig bis gut	mäßig	gering	gering	mäßig	gering bis mäßig	mäßig	gering	gering	gering bis mäßig	ausgezeichnet	gering	mäßig	mäßig bis gut	gut	gut	schlecht	schlecht	schlecht	Lacklösungsmittel	
Quellung in Schmierölen	gering	gering	gering	sehr gut	gut	gut bis ausgezeichnet	gut	gering	ausgezeichnet	gut	mäßig	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut bis ausgezeichnet	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	nicht einsetzbar	sehr schlecht	ausgezeichnet	Quellung in Schmierölen	
Mineralöl und Treibstoff	gering	gering	gering	ausgezeichnet	gut	gut	gut	gering	ausgezeichnet	gut	mäßig	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut bis ausgezeichnet	sehr gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	nicht einsetzbar	sehr schlecht	ausgezeichnet	Mineralöl und Treibstoff	
Tierische und pflanzliche Öle	gering bis gut	gering bis gut	sehr gut	sehr gut	gut	gut	gut	gut	ausgezeichnet	gut	gut bis ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut bis ausgezeichnet	sehr gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	nicht einsetzbar	gut	ausgezeichnet	Tierische und pflanzliche Öle	
Wasseraufnahme	sehr gut	gut bis sehr gut	sehr gut	gut	gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut bis ausgezeichnet	gut	sehr gut bis 100 °C	ausgezeichnet	sehr gut	sehr gut	gut bei Raumtemp., gering bei 100 °C	sehr gut bis 100 °C	sehr gut bis 100 °C	sehr gut bis 100 °C	sehr gut bis 100 °C	sehr gut	sehr gut	mäßig	Wasseraufnahme	
Oxydation	gut	mäßig	ausgezeichnet	gut	sehr gut bis ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut	hervorragend	ausgezeichnet	hervorragend	hervorragend	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	mäßig	ausgezeichnet	ausgezeichnet	Oxydation	
Ozon	gering bis mäßig	gering	ausgezeichnet	mäßig	sehr gut bis ausgezeichnet	hervorragend	ausgezeichnet	hervorragend	ausgezeichnet	hervorragend	ausgezeichnet	hervorragend	hervorragend	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	mäßig	ausgezeichnet	ausgezeichnet	Ozon	
Sonnenlicht	gering	gering	sehr gut	gering	sehr gut	hervorragend	hervorragend	hervorragend	gut	hervorragend	ausgezeichnet	hervorragend	hervorragend	gut	sehr gut ²	sehr gut ²	sehr gut ²	sehr gut ²	gut	ausgezeichnet	gut	Sonnenlicht	
Hitzealterung (obere Dauereinsatztemperatur)	85 °C	90 °C	120 °C	115 °C	95 °C	135 °C	120 °C	145 °C	135 °C	165 °C	235 °C	205 °C	290 °C	85 °C	110 °C	110 °C	110 °C	110 °C	110 °C	100 °C	150 °C	100 °C	Hitzealterung (obere Dauereinsatztemperatur)
Flammeneinwirkung ³	gering	gering	gering	gering	gut	gut	gut	gering	gering bis mäßig	gering	mäßig bis gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	mäßig <small>(schmilzt)</small>	gut <small>(neigt zum Schmelzen)</small>	gut	gut	gut	sehr schlecht	sehr schlecht	sehr schlecht	Flammeneinwirkung ³	
Hohe Temperaturen	gut	mäßig bis gut	sehr gut	gut	sehr gut	ausgezeichnet	gut	ausgezeichnet	sehr gut	ausgezeichnet	hervorragend	hervorragend	überragend	gut	sehr gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut	sehr gut	mäßig	Hohe Temperaturen	
Kälteeinwirkung	ausgezeichnet	sehr gut	gut	mäßig bis gut	gut	gut	sehr gut	ausgezeichnet	gut bis sehr gut	gut	hervorragend	gut	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut	gut	Kälteeinwirkung	

* DU PONTs eingetragenes Warenzeichen

** DU PONT Warenzeichen

1 Nur in Form von Fertigteilen erhältlich.

2 Bei optimalem Rezeptaufbau mit entsprechenden Additiven

3 Die Angaben zur Beständigkeit gegen Flammentests sind qualitativer Natur und sollen lediglich Vergleiche erlauben, sie sind nicht als spezifische Empfehlungen aufzufassen. Für ein optimales Verhalten unter Brandbedingungen ist ein gezielt ausgerichteter Mischungs Aufbau erforderlich. Die Auswahl des jeweiligen herangezogenen Basiselastomers sollte sich unter praktischen Gesichtspunkten am Umfang der tatsächlich vorliegenden Brandrisiken und, soweit greifbar, an den Ergebnissen geeigneter Flammentests orientieren.

Beurteilung von Einzeleigenschaften

Die American Society for Testing Materials (ASTM) und die Society of Automotive Engineers (SAE) haben geeignete Prüfverfahren zur Bestimmung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von aus Elastomeren hergestellten Erzeugnissen ausgearbeitet. Sachgerecht verstanden und angewendet, bieten diese Tests eine ausgezeichnete Grundlage für die Spezifizierung der Einzeleigenschaften zahlreicher Gummiteile. Ausführliche Beschreibungen der Prüfverfahren sind in den jährlich überarbeiteten Ausgaben der „ASTM Standards on Rubber Products“ enthalten, wie sie von der ASTM, 1916 Rave Street, Philadelphia, PA 19103, USA, herausgegeben werden.

Materialbezeichnung nach ASTM D-2000 bzw. SAE J200

AA Naturkautschuk, Regenerat, SBR, Butylkautschuk, EPDM, BR, IR
 AK Polysulfidkautschuk
 BA EPR/EPDM, hochtemperaturbeständige SBR- und Butylqualitäten
 BC CR (Neoprene)
 BE CR (Neoprene)

im Regelfall verwendetes Polymer

BF NBR
 BG NBR, Polyurethanelastomere
 BK Polysulfidkautschuk, NBR
 CA EPR/EPDM
 CE Chlorsulfoniertes Polyäthylen (HYPALON*)
 CH NBR
 DF Polyacrylatkautschuk (Butylacrylat-Type)

Materialbezeichnung nach ASTM D-2000 bzw. SAE J200

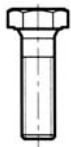
DH Polyacrylatkautschuk
 FC Hochfestes Siliconkautschuk
 FE Siliconkautschuk
 FFKM Perfluorelastomere
 FK Fluorsiliconkautschuk
 GE Siliconkautschuk
 HK Fluorkautschuk (VITON*, FLUOREL* usw.)

Materialbezeichnung nach ASTM D-2000 bzw. SAE J200


DH Polyacrylatkautschuk
 FC Hochfestes Siliconkautschuk
 FE Siliconkautschuk
 FFKM Perfluorelastomere
 FK Fluorsiliconkautschuk
 GE Siliconkautschuk
 HK Fluorkautschuk (VITON*, FLUOREL* usw.)

Beispiel zur Auslegung von ASTM-Angaben:

ASTM AA 625 AA = Naturkautschuk
 6 = Durometerhärte 60 ± 5
 25 = Mindestzugfestigkeit 2.500 psi (17,5 MPa)



Schaftschrauben metrisches Regelgewinde DIN 13, Blatt 13 μ ges. = 0,14

	5,6		6,9		8,8		10,9		12,9		 Faktor $x_{(m)}$ zur Errechnung des Anzugs- werts M_A	
	Vorspannkraft = P (F_M)				Drehmoment = M_A							
	P_Y	M	P_Y	M_A	P_Y	M_A	P_Y	M_A	P_Y	M_A		
	N	Nm	N	Nm	N	Nm	N	Nm	N	Nm		
M2	378	0,162	731	0,314	863	0,373	1216	0,520	1461	0,628	4	0,00043
M2,3	544	0,265	1049	0,510	1245	0,598	1755	0,843	2099	1,010	4,5	0,00048
M2,6	701	0,373	1353	0,726	1598	0,863	2246	1,206	2697	1,451	5	0,00054
M3	966	0,588	1863	1,128	2206	1,344	3109	1,883	3727	1,256	5,5	0,00061
M3,5	1294	0,902	2501	1,736	2962	2,060	4168	2,893	5001	3,481	6	0,00070
M4	1677	1,344	3226	2,599	3825	3,040	5374	4,315	6453	5,148	7	0,00080
M5	2736	2,648	5286	5,099	6257	6,031	8806	8,483	10591	10,200	8-9	0,00096
M6	3864	4,511	7453	8,728	8836	10,300	12405	14,710	14906	17,652	10	0,00118
M7	5649	7,453	10885	14,220	12945	17,162	18191	24,517	21771	28,439	11-12	0,00131
M8	7090	10,787	13680	21,575	16230	25,497	22751	35,304	27360	42,168	13-14	0,00155
M10	11278	21,575	21771	42,168	25791	50,014	36284	70,608	43541	85,317	15-17	0,00195
M12	16475	38,246	31773	73,550	37657	87,279	52956	122,60	63547	147,10	19-21	0,00232
M14	22653	60,801	43639	116,70	51681	138,30	72667	194,20	87279	235,40	22-23	0,00270
M16	31087	93,163	60016	178,50	71196	210,80	100027	299,10	120131	357,90	24-26	0,00300
M18	37853	127,50	72961	245,20	86494	289,30	121602	411,90	146118	490,30	27	0,00335
M20	48641	180,45	93849	384,10	111305	411,90	156415	578,60	187796	696,30	30	0,00370
M22	60801	245,16	117189	470,70	139254	559,00	195642	784,50	234378	941,40	32	0,00400
M24	70019	308,91	135331	598,20	160338	711,00	225552	1000	270662	1196	36	0,00440
M27	92280	460,90	177990	887,50	210842	1049	296159	1481	355980	1775	41	0,00497
M30	112286	622,72	215745	1206	255952	1422	359902	2010	432471	2403	46	0,00550

Schaftschrauben metrisches Feingewinde DIN 13, Blatt 13 μ ges. = 0,14

M8x1	15004	22,5	17750	26,63	25007	37,51	30008	45,01	13	0,00150
M10x1,25	23438	43,13	27753	51,07	39030	71,82	46777	86,07	17	0,00184
M12x1,25	35794	78,39	42463	92,99	59820	131,00	71588	156,78	19	0,00219
M12x1,5	33637	74,00	39913	87,81	55898	122,98	67175	147,79	19	0,00220
M14x1,5	48543	123,78	57369	146,29	80904	206,30	97085	247,57	22	0,00255
M16x1,5	65214	186,51	77472	221,57	108853	311,31	130428	373,02	24	0,00286
M18x1,5	85317	269,6	101008	319,19	142196	449,34	170635	539,21	27	0,00316
M20x1,5	107873	381,87	127486	451,30	179461	635,29	215745	763,74	30	0,00354
M22x1,5	133370	505,47	157886	598,39	231629	877,87	265759	1007,23	32	0,00379
M24x2	151022	640,33	179461	760,91	252030	1068,61	303024	1284,82	36	0,00424
M27x2	197113	954,03	233397	1129,64	328521	1590,04	394225	1908,05	41	0,00484
M30x2	248107	1324,89	294198	1571,02	413839	2209,90	496214	2649,78	46	0,00534

Die o.a. Vorspannkraft (P_Y) und die vorgeschlagenen Drehmomente (M_A) sind Richtwerte für metrische Regelgewinde bzw. metrische Feingewinde nach DIN 13 und Kopfauflagemaße nach DIN 912, 931, 934, 6912, 7984 und 7990 sowie Zollgewinde grob (UNC) und fein (UNF). Bitte beachten: Diese Tabelle nur anwenden, wenn keine Herstellerangaben vorliegen und durch diese hohe Ausnutzung der Bolzen nicht andere Konstruktionsteile wie Flansche, Dichtungen etc. beschädigt werden können. Die individuelle Berechnung des Drehmoments aus der gewünschten Vorspannkraft unter Berücksichtigung der evtl. abweichenden Reibungswerte wird dringend empfohlen (siehe Tabelle oben). Schmierung mit MOS2 z. B. erfordert eine Reduzierung des Anzugsmoments um ca. 20%!

Die angegebenen Vorspannkraft P_Y sind Richtwerte für metrische Regel- bzw. Feingewinde nach DIN 13, Blatt 13. Sie werden über die Vergleichsspannung berechnet und ergeben eine Ausnutzung der Streckgrenze von 90%. Es wurde eine Reibungszahl von 0,14 (neue Schraube, ohne Nachbehandlung, ungeschmied) zugrunde gelegt.

Der Faktor X enthält alle Werte, die sich aus der Gewindegeometrie und den Kopfauflagemaßen nach DIN 912, 934, 6912, 7984 und 7990 ergeben; berücksichtigt wurde der Reibungskoeffizient $\mu_{ges.} = 0,14$. Der Faktor X wurde nach dieser Formel errechnet: $X = 0,001 (0,159 P + \mu_{ges.} (0,578 \cdot d_2 + D_m/2))$.

Bei anderen Reibungskoeffizienten bitte den entsprechenden Tabellenwert für $\mu_{ges.}$ einsetzen. Extrem verschiedene Reibungskoeffizienten können bis ca. 20% Unterschied bei den Anzugsmomenten erfordern!

Welches Drehmoment wird gebraucht, um eine bestimmte Vorspannkraft zu erzielen?

Der Faktor X ermöglicht die Berechnung des erforderlichen Drehmoments (M_A) für eine gegebene Vorspannkraft (P_Y) $M_A = P_Y \cdot X$.

Beispiel: Eine Schraubverbindung soll mit $P_Y = 60.000$ N vorgespannt werden. Aus der Tabelle wählt man eine Schraube M16, Fertigungsklasse 6,9. Der Faktor X wird mit 0,003 m abgelesen

$$M_A = 60.000 \text{ N} \cdot 0,003 \text{ m}$$

$$M_A = 180 \text{ Nm}$$

Welche Vorspannkraft wird erreicht bei vorgegebenem Anzugswert für eine bestimmte Schraube?

Der Faktor X ermöglicht die Berechnung der Vorspannkraft (P_Y) bei gegebenem Anzugswert für eine bestimmte Schraube (M_A).

$$P_Y = M_A / X$$

Beispiel: Eine Schraube M16 wird mit 135 Nm angezogen.

$$P_Y = 135 \text{ Nm} / 0,003 \text{ m} = 45.000 \text{ N}$$

Unsere Stärken in Innovation und Kreation setzen wir in Lösungen erster Güte um. Gern beraten wir Sie, wie Sie unser Know-how für Ihren Erfolg nutzen können.

Unser Firmensitz liegt im idyllischen Kirchberg in der Nähe der Schillerstadt Marbach und der Barockstadt Ludwigsburg. So finden Sie zu uns:



LAYHER flexible Technologie

Layher AG

Kalkwerkstraße 23
71737 Kirchberg / Murr

Telefon: 07144 / 3204
Telefax: 07144 / 34307

E-Mail: info@layherag.de
Internet: www.layherag.de

