

---

**Kapitel 1 | Chapitre 1**

Abfedern  
Amortissement

Federn ab Lager  
Ressorts en stock



## Inhalt

### Federn ab Lager

Druckfedern	2–9
Druckfederstränge	10
Zugfedern	11–15
Zugfederstränge	16
Feder-Sortimente	17
Federscheiben gewölbt und gewellt	18
Federscheiben gewölbt	19+20
Federscheiben gewellt, 3 Wellen	21
Sicherungsringe	22
Sicherungsringe DIN 7993	23
Federstecker	24

[bit.ly/ff\\_schnorr](https://bit.ly/ff_schnorr)



## Sommaire

### Ressorts en stock

Ressorts de compression	2–9
Ressorts de compression en boudins	10
Ressorts de traction	11–15
Ressorts de traction en boudins	16
Assortiments de ressorts de compression	17
Rondelles élastiques bombées et ondulées	18
Rondelles élastiques bombées	19+20
Rondelles élastiques ondulées, à 3 ondulations	21
Bagues de fixation	22
Bagues de fixation DIN 7993	23
Etriers de retenue	24

[bit.ly/rr\\_schnorr](https://bit.ly/rr_schnorr)



### Druckfedern

Die im Katalog aufgeführten Lagerdruckfedern sind ein für die allgemeine Verwendung gut abgestimmtes Sortiment. Basierend auf variierende Federdurchmesser ergibt sich für die einzelnen Bereiche aufgrund der veränderlichen Windungszahlen und gut gestaffelten Drahtdurchmesser eine optimale Anzahl von Federraten und maximal zulässige Belastungen.

Die Federn nach DIN 2098 sind durch \* besonders gekennzeichnet.

#### Werkstoffe

- Patentierter Federstahldraht C, nach DIN 17 223, Blatt 1
- Für die korrosionsfeste Ausführung wird nichtrostender Federstahldraht X10CrNi18-8 nach DIN 17 224 verwendet.

#### Ausführung

- Für Druckfedern bis zu einer Drahtstärke von 0,8 mm  $\varnothing$  einschliesslich, sind je Federende 0,75 Windungen angelegt
- Für Federn mit einer Drahtstärke über 0,8 mm sind diese Federenden zusätzlich plan geschliffen
- Fertigungstoleranzen nach DIN 2095, Gütegrad 2
- Der Wert für R ist errechnet. Die Federn sind ungesetzt.

### Ressorts de compression

Les ressorts de compression du catalogue offrent un assortiment soigneusement adapte aux applications générales. Ils présentent un nombre optimal de coefficients d'élasticité et de charges admissibles. Cette variété est assurée par le grand nombre de diamètres de ressort, de diamètres de fil et par le nombre variable de spires disponibles.

Les ressorts qui correspondent à la norme DIN 2098 sont notes d'un astérisque\*.

#### Matériaux

- Fil d'acier à ressort patente du type C, selon DIN 17 223, section 1
- La variante anti-corrosion est exécutée en fil d'acier à ressort X10CrNi18-8, selon DIN 17 224.

#### Exécution

- La spire terminale des ressorts de compression d'un diamètre de fil jusqu'à 0,8 mm est formée des  $\frac{3}{4}$  d'une spire complète
- En outre, la spire terminale des ressorts de compression d'un diamètre de fil supérieur à 0,8 mm est aplatie et meulée
- Tolérances de fabrication selon DIN 2095, niveau de qualité 2
- La valeur de R a été calculée
- Ressorts non-précomprimés.

Die angegebene Höchstkraft  $F_n$  gilt für eine gesetzte Feder. Mit zunehmendem Federweg wird  $L_0$  ab einer bestimmten Länge – abhängig vom Verhältnis Materialfestigkeit/Beanspruchung – kürzer. Die Ermittlung dieser kürzesten Funktionslänge erfolgt am besten durch Vorsetzen der Feder auf die maximal gewünschte Kraft.

**Federkraft-Formel**  $F = \frac{G \cdot d^4 \cdot s}{8 \cdot D^3 \cdot n} = R \cdot s$

---

**Schubspannungs-Formel**  $\tau = \frac{8 \cdot D \cdot F}{\pi \cdot d^4} = \frac{G \cdot d \cdot s}{\pi \cdot n \cdot D^2}$

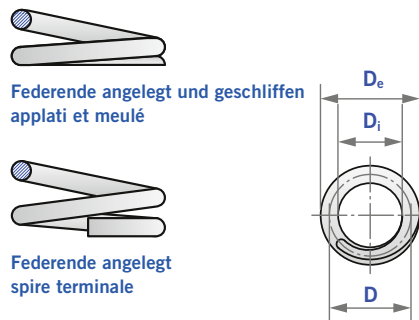
---

1 kp = 9,806 N  
 $G_{\text{Stahl}} \approx 81\,400 \text{ N/mm}^2$ ,  $G_{\text{NiRo}} \approx 71\,600 \text{ N/mm}^2$

*Masse in mm, Kräfte in Newton*

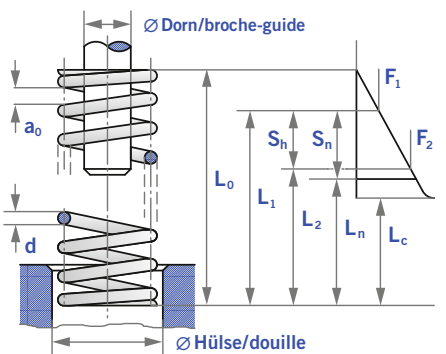
#### Hinweise

- Geeignet für statische bis mittlere dynamische Beanspruchung
- Maximale Arbeitstemperatur bis 60°C.
- Federn sind rechts gewickelt.



### Kurzzeichen und Formeln

- d = Drahtdurchmesser
- $D_e$  = äusserer Windungsdurchmesser
- $D_i$  = innerer Windungsdurchmesser
- $D = \frac{D_e + D_i}{2}$  = mittlerer Windungsdurchmesser
- n = Anzahl der wirksamen Windungen
- $L_0$  = Länge der unbelasteten Feder
- $L_1$  = Länge der vorgespannten Feder
- $L_2$  = Länge der endgespannten Feder
- $L_n$  = kleinste zulässige Federlänge
- $L_c$  = Blocklänge
- $S_h = L_1 - L_2$  = Arbeitsweg (Hub)
- $S_n$  = höchstzulässiger Federweg
- $F_1$  = Kraft der vorgespannten Feder
- $F_2$  = Kraft der endgespannten Feder
- $F_n$  = höchstzulässige Kraft
- $R = \frac{\Delta F}{\Delta s}$  = Federrate
- $\tau$  = Schubbeanspruchung
- G = Gleitmodul
- $a_0$  = Windungsabstand



La force maximale  $F_n$  est applicable pour des ressorts précomprimés. Lors-qu'on augmente la flèche, on constate – au-dessus d'une certaine valeur réduction – une réduction de  $L_0$ , qui dépend du rapport entre la résistance du matériau et la contrainte. La méthode la plus simple pour déterminer la longueur minimale admissible consiste à soumettre le ressort à la charge maximale.

**Force**  $F = \frac{G \cdot d^4 \cdot s}{8 \cdot D^3 \cdot n} = R \cdot s$

---

**Contraintes de cisaillement**  $\tau = \frac{8 \cdot D \cdot F}{\pi \cdot d^4} = \frac{G \cdot d \cdot s}{\pi \cdot n \cdot D^2}$

---

1 kp = 9,806 N  
 $G_{\text{acier}} = 81\,400 \text{ N/mm}^2$ ,  $G_{\text{NiRo}} \approx 71\,600 \text{ N/mm}^2$

*Dimensions en mm, forces en Newton*

#### Avis importants

- Ces ressorts supportent des charges statiques et des contraintes dynamiques moyennes
- La température d'utilisation est de 60°C
- Les ressorts présentent un enroulement à droite.

#### Symboles et formules

- d = diamètre du fil
- $D_e$  = diamètre extérieur des spires
- $D_i$  = diamètre intérieur des spires
- $D = \frac{D_e + D_i}{2}$  = diamètre moyen
- n = nombre de spires utiles
- $L_0$  = longueur du ressort au repos
- $L_1$  = longueur du ressort précontraint
- $L_2$  = longueur sous charge
- $L_n$  = longueur minimum admissible
- $L_c$  = longueur à spires jointives
- $S_h = L_1 - L_2$  = déflexion
- $S_n$  = flèche maximale admissible
- $F_1$  = force du ressort précontraint
- $F_2$  = force du ressort sous charge
- $F_n$  = charge maximale admissible
- $R = \frac{\Delta F}{\Delta s}$  = coefficient d'élasticité du ressort
- $\tau$  = contrainte de cisaillement
- G = module au cisaillement
- $a_0$  = distance entre spires à l'état libre

d mm	D mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté						Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable			
		L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
0,2	1,0	2,0	0,6	2,57	4,91	1,2	D 10 100	2,14	4,09	1,2	D 20 100
		2,7	0,9		3,12	1,6	D 10 110		2,60	1,6	D 20 110
		3,9	1,3		2,03	2,1	D 10 120		1,69	2,2	D 20 120
		5,5	1,9		1,38	2,9	D 10 130		1,15	3,0	D 20 130
		7,8	2,8		0,92	4,1	D 10 140		0,77	4,2	D 20 140
	1,2	2,3	0,8	2,27	2,83	1,2	D 10 150	1,89	2,36	1,2	D 20 150
		3,2	1,3		1,81	1,6	D 10 160		1,51	1,6	D 20 160
		4,6	1,9		1,16	2,2	D 10 170		0,97	2,2	D 20 170
		6,5	2,8		0,80	2,9	D 10 180		0,67	3,0	D 20 180
		9,3	4,2		0,54	4,0	D 10 190		0,45	4,2	D 20 190
	1,6	3,0	1,5	1,80	1,20	1,2	D 10 200	1,50	1,00	1,2	D 20 200
		4,4	2,4		0,77	1,6	D 10 210		0,64	1,6	D 20 210
		6,4	3,6		0,49	2,2	D 10 220		0,41	2,2	D 20 220
		9,2	5,4		0,34	2,9	D 10 230		0,28	3,0	D 20 230
		13,3	8,0		0,23	4,0	D 10 240		0,19	4,2	D 20 240
	2,0	4,0	2,5	1,49	0,61	1,2	D 10 250	1,24	0,51	1,2	D 20 250
		5,9	3,8		0,38	1,6	D 10 260		0,32	1,6	D 20 260
		8,7	5,8		0,25	2,3	D 10 270		0,21	2,2	D 20 270
		12,6	8,6		0,18	2,8	D 10 280		0,15	3,0	D 20 280
		18,3	12,7		0,12	3,9	D 10 290		0,10	4,2	D 20 290
2,5	5,4	3,8	1,20	0,31	1,2	D 10 300	1,00	0,26	1,2	D 20 300	
	8,2	6,0		0,20	1,6	D 10 310		0,17	1,6	D 20 310	
	12,4	9,3		0,13	2,1	D 10 320		0,11	2,2	D 20 320	
	17,9	13,7		0,08	3,1	D 10 330		0,07	3,0	D 20 330	
	26,2	20,3		0,06	4,0	D 10 340		0,05	4,2	D 20 340	
0,25	1,2	2,4	0,06	4,11	6,95	1,5	D 10 350	3,42	5,79	1,5*	D 20 350
		3,3	0,09		4,42	2,0	D 10 360		3,68	2,0*	D 20 360
		4,7	1,4		2,86	2,7	D 10 370		2,38	2,8*	D 20 370
		6,6	2,1		1,94	3,6	D 10 380		1,62	3,8*	D 20 380
		9,4	3,1		1,32	5,0	D 10 390		1,10	5,3*	D 20 390
	1,6	3,0	1,2	3,37	2,93	1,5	D 10 400	2,81	2,44	1,5*	D 20 400
		4,3	1,9		1,86	2,0	D 10 410		1,55	2,0*	D 20 410
		6,2	2,8		1,20	2,7	D 10 420		1,00	2,8*	D 20 420
		8,7	4,1		0,83	3,6	D 10 430		0,69	3,7*	D 20 430
		12,5	6,0		0,55	5,1	D 10 440		0,46	5,2*	D 20 440
	2,0	3,7	1,8	2,81	1,50	1,5	D 10 450	2,34	1,25	1,5*	D 20 450
		5,5	3,0		0,95	2,0	D 10 460		0,79	2,0*	D 20 460
		8,0	4,5		0,61	2,8	D 10 470		0,51	2,8*	D 20 470
		11,4	6,7		0,42	3,6	D 10 480		0,35	3,7*	D 20 480
		16,6	9,9		0,29	5,0	D 10 490		0,24	5,2*	D 20 490
	2,5	4,9	3,0	2,31	0,77	1,5	D 10 500	1,92	0,64	1,5*	D 20 500
		7,3	4,7		0,49	2,0	D 10 510		0,41	2,0*	D 20 510
		10,9	7,3		0,31	2,8	D 10 520		0,26	2,7*	D 20 520
		15,7	10,7		0,22	3,6	D 10 530		0,18	3,7*	D 20 530
		22,9	15,9		0,14	5,2	D 10 540		0,12	5,1*	D 20 540
	3,2	7,1	5,1	1,84	0,36	1,5	D 10 550	1,53	0,30	1,5*	D 20 550
		10,7	7,9		0,24	2,0	D 10 560		0,20	2,0*	D 20 560
		16,1	12,3		0,16	2,8	D 10 570		1,83	2,6*	D 20 570
		23,3	18,0		0,11	3,6	D 10 580		0,09	3,6*	D 20 580
34,1		26,6	0,07		5,1	D 10 590	0,06		5,1*	D 20 590	
0,32	1,6	3,1	0,08	6,57	7,86	1,9	D 10 600	5,47	6,55	2,0*	D 20 600
		4,4	1,3		5,00	2,5	D 10 610		4,17	2,6*	D 20 610
		6,3	2,1		3,24	3,4	D 10 620		2,70	3,6*	D 20 620
		8,7	2,9		2,20	4,6	D 10 630		0,13	4,8*	D 20 630
		12,5	4,4		1,49	6,4	D 10 640		1,24	6,8*	D 20 640
	2,0	3,7	0,6	5,63	4,02	1,9	D 10 650	4,69	3,35	2,0*	D 20 650
		5,3	2,1		2,57	2,5	D 10 660		2,14	2,6*	D 20 660
		7,7	3,4		1,66	3,4	D 10 670		1,38	3,6*	D 20 670
		10,9	5,0		1,13	4,6	D 10 680		0,94	4,8*	D 20 680
		15,6	7,4		0,77	6,4	D 10 690		0,64	6,8*	D 20 690
	2,5	4,7	2,3	4,69	2,06	1,9	D 10 700	3,91	1,72	2,0*	D 20 700
		6,8	3,6		1,31	2,5	D 10 710		1,09	2,6*	D 20 710
		10,0	5,6		0,85	3,4	D 10 720		0,71	3,6*	D 20 720

\*Federn nach DIN 2098

\*Ressorts qui correspondent à la norme DIN 2098

# Druckfedern

## Ressorts de compression

d mm	D mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté						Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable				
		L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	
0,32	2,5	14,2	8,1	4,69	0,58	4,7	D 10 730	3,91	0,48	4,8*	D 20 730	
		20,6	12,1		0,38	6,6	D 10 740		0,32	6,8*	D 20 740	
	3,2	3,2	6,3	3,8	3,79	0,97	1,9	D 10 750	3,16	0,81	2,0*	D 20 750
			9,4	6,1		0,62	2,5	D 10 760		0,52	2,6*	D 20 760
			14,0	9,6		0,40	3,4	D 10 770		0,33	3,6*	D 20 770
			20,1	13,8		0,28	4,6	D 10 780		0,23	4,8*	D 20 780
			29,3	20,4		0,19	6,3	D 10 790		0,16	6,6*	D 20 790
	4,0	4,0	8,7	6,1	3,09	0,50	1,9	D 10 800	2,57	0,42	2,0*	D 20 800
			13,1	9,6		0,31	2,6	D 10 810		0,26	2,6*	D 20 810
			19,8	14,9		0,22	3,3	D 10 820		0,18	3,5*	D 20 820
			28,6	21,9		0,14	4,7	D 10 830		0,12	4,6*	D 20 830
			41,9	32,4		0,10	6,2	D 10 840		0,08	6,7*	D 20 840
	0,4	2,0	3,5	0,8	7,45	9,31	2,4	D 10 850	6,21	7,75	2,5	D 20 850
			5,0	1,3		5,88	3,3	D 10 860		4,90	3,4	D 20 860
			7,0	1,9		3,83	4,5	D 10 870		3,19	4,6	D 20 870
			10,0	3,0		2,61	6,0	D 10 880		2,17	6,3	D 20 880
14,0			4,1	1,76		8,4	D 10 890	1,46		8,9	D 20 890	
2,5		2,5	4,3	1,5	7,16	4,77	2,4	D 10 900	5,96	3,97	2,5	D 20 900
			6,3	2,4		3,04	3,3	D 10 910		2,53	3,4	D 20 910
			9,1	3,7		1,96	4,5	D 10 920		1,63	4,6	D 20 920
			13,0	5,5		1,33	6,0	D 10 930		1,11	6,3	D 20 930
			18,5	7,9		0,90	8,4	D 10 940		0,75	8,8	D 20 940
3,2		3,2	5,6	2,8	6,37	2,28	2,4	D 10 950	5,31	1,90	2,5	D 20 950
			8,3	4,4		1,45	3,3	D 10 960		1,21	3,4	D 20 960
			12,0	6,6		0,94	4,5	D 10 970		0,78	4,6	D 20 970
			17,5	10,0		0,64	6,0	D 10 980		0,53	6,3	D 20 980
			25,5	14,9		0,43	8,4	D 10 990		0,36	8,8	D 20 990
4,0		4,0	7,5	4,5	5,25	1,17	2,4	D 11 000	4,37	0,97	2,5	D 21 000
			11,0	6,9		0,74	3,3	D 11 010		0,61	3,4	D 21 010
			16,5	10,7		0,48	4,5	D 11 020		0,40	4,6	D 21 020
			24,0	16,0		0,32	6,0	D 11 030		0,27	6,4	D 21 030
			35,5	24,1		0,22	8,4	D 11 040		0,18	9,0	D 21 040
5,0		5,0	10,5	7,2	4,36	0,60	2,4	D 11 050	3,64	0,50	2,5	D 21 050
			16,0	11,5		0,38	3,2	D 11 060		0,32	3,4	D 21 060
			24,0	17,6		0,25	4,4	D 11 070		0,24	4,7	D 21 070
			35,0	26,0		0,17	5,9	D 11 080		0,14	6,5	D 21 080
	53,0		40,2	0,11		8,6	D 11 090	0,09		9,2	D 21 090	
0,5	2,5	4,4	0,9	10,40	11,58	3,0*	D 11 100	8,66	9,64	3,2	D 21 100	
		6,1	1,4		7,42	4,0*	D 11 110		6,18	4,2	D 21 110	
		8,7	2,2		4,80	5,5*	D 11 120		3,99	5,8	D 21 120	
		12,0	3,0		3,27	7,5*	D 11 130		2,72	7,9	D 21 130	
		17,5	4,7		2,21	10,5*	D 11 140		1,84	11,0	D 21 140	
	3,2	3,2	5,5	1,8	10,00	5,57	3,0*	D 11 150	8,33	4,64	3,1	D 21 150
			7,9	2,8		3,53	4,0*	D 11 160		2,94	4,2	D 21 160
			11,5	4,4		2,28	5,5*	D 11 170		1,90	5,8	D 21 170
			16,0	6,2		1,56	7,5*	D 11 180		1,30	7,9	D 21 180
			23,5	9,5		1,05	10,5*	D 11 190		0,87	11,1	D 21 190
	4,0	4,0	7,0	3,3	9,32	2,83	3,0*	D 11 200	7,76	2,36	3,1	D 21 200
			10,0	4,9		1,81	4,0*	D 11 210		1,51	4,2	D 21 210
			15,0	7,9		1,17	5,5*	D 11 220		0,97	5,8	D 21 220
			21,5	11,7		0,79	7,5*	D 11 230		0,66	7,7	D 21 230
			31,0	17,0		0,54	10,5*	D 11 240		0,45	11,0	D 21 240
	5,0	5,0	9,4	5,5	8,04	1,46	3,0*	D 11 250	6,70	1,22	3,1	D 21 250
			14,0	8,6		0,93	4,0*	D 11 260		0,78	4,2	D 21 260
			20,5	12,9		0,61	5,5*	D 11 270		0,51	5,8	D 21 270
			30,0	19,4		0,41	7,5*	D 11 280		0,34	7,7	D 21 280
			44,5	29,4		0,27	10,7*	D 11 290		0,23	11,0	D 21 290
	6,3	6,3	13,5	11,2	6,57	0,73	3,0*	D 11 300	5,47	0,60	3,2	D 21 300
			20,0	14,0		0,46	4,0*	D 11 310		0,38	4,2	D 21 310
			30,0	21,3		0,30	5,5*	D 11 320		0,25	5,8	D 21 320
			44,0	31,8		0,21	7,5*	D 11 330		0,17	7,9	D 21 330
65,0			47,6	0,14		10,4*	D 11 340	0,11		11,4	D 21 340	

\*Federn nach DIN 2098

\*Ressorts qui correspondent à la norme DIN 2098

d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté				Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable			
				F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
0,63	3,2	5,5	1,5	20,99	14,02	3,8*	D 11 350	17,48	11,68	3,9	D 21 350
		7,8	2,4		8,90	5,1*	D 11 360		7,42	5,3	D 21 360
		11,0	3,5		5,77	7,0*	D 11 370		4,80	7,3	D 21 370
		15,5	5,2		3,93	9,5*	D 11 380		3,28	9,9	D 21 380
		22,5	7,8		2,65	13,2*	D 11 390		2,21	13,9	D 21 390
	4,0	6,7	2,4	17,16	7,16	3,8*	D 11 400	14,30	5,96	3,9	D 21 400
		9,6	3,8		4,55	5,1*	D 11 410		3,79	5,3	D 21 410
		14,0	5,8		2,94	7,0*	D 11 420		2,45	7,3	D 21 420
		20,0	8,7		2,00	9,5*	D 11 430		1,67	9,9	D 21 430
		29,0	12,9		1,35	13,2*	D 11 440		1,12	13,9	D 21 440
	5,0	8,5	4,2	15,49	3,69	3,8*	D 11 450	12,91	3,07	3,9	D 21 450
		12,5	6,7		2,35	5,1*	D 11 460		1,96	5,2	D 21 460
		18,5	10,3		1,55	6,9*	D 11 470		1,27	7,2	D 21 470
		26,0	14,7		1,03	9,5*	D 11 480		0,86	9,9	D 21 480
		38,5	22,3		0,70	13,2*	D 11 490		0,58	13,8	D 21 490
	6,3	11,5	6,9	12,45	1,83	3,8*	D 11 500	10,37	1,53	3,9	D 21 500
		17,0	10,8		1,17	5,1*	D 11 510		0,97	5,2	D 21 510
		25,5	16,6		0,76	6,9*	D 11 520		0,63	7,2	D 21 520
		36,5	24,2		0,51	9,5*	D 11 530		0,42	9,9	D 21 530
		54,0	36,3		0,34	13,5*	D 11 540		0,29	13,8	D 21 540
8,0	16,0	10,9	10,00	0,89	3,8*	D 11 550	8,33	0,74	4,0	D 21 550	
	24,5	17,4		0,57	5,1*	D 11 560		0,47	5,3	D 21 560	
	37,0	26,8		0,37	6,9*	D 11 570		0,31	7,2	D 21 570	
	55,0	40,7		0,25	9,5*	D 11 580		0,20	10,3	D 21 580	
	80,5	59,9		0,17	13,2*	D 11 590		0,14	14,0	D 21 590	
0,8	4,0	6,9	1,7	31,87	18,53	4,9*	D 11 600	26,55	15,44	5,0	D 21 600
		9,7	2,7		11,87	6,4*	D 11 610		9,88	6,7	D 21 610
		14,0	4,2		7,67	8,8*	D 11 620		6,39	9,2	D 21 620
		19,5	6,0		5,22	12,0*	D 11 630		4,35	12,5	D 21 630
		28,0	8,9		3,52	16,8*	D 11 640		2,93	17,6	D 21 640
	5,0	8,3	2,7	25,99	9,53	4,8*	D 11 650	21,65	7,94	5,0	D 21 650
		12,0	4,3		6,07	6,4*	D 11 660		5,06	6,7	D 21 660
		17,5	6,6		3,92	8,8*	D 11 670		3,27	9,2	D 21 670
		24,5	9,4		2,67	12,0*	D 11 680		2,22	12,6	D 21 680
		36,0	14,5		1,80	16,9*	D 11 690		1,50	17,6	D 21 690
	6,3	10,5	4,9	24,03	4,77	4,8*	D 11 700	20,01	3,97	5,0	D 21 700
		15,5	7,8		3,03	6,4*	D 11 710		2,52	6,7	D 21 710
		23,0	12,1		1,96	8,8*	D 11 720		1,63	9,2	D 21 720
		33,0	17,9		1,33	12,0*	D 11 730		1,11	12,6	D 21 730
		48,0	26,5		0,90	16,9*	D 11 740		0,75	17,6	D 21 740
	8,0	14,5	8,4	19,52	2,32	4,9*	D 11 750	16,26	1,94	5,0	D 21 750
		21,5	13,1		1,48	6,4*	D 11 760		1,23	6,7	D 21 760
		32,0	20,0		0,96	8,8*	D 11 770		0,80	9,2	D 21 770
		47,0	30,3		0,65	12,0*	D 11 780		0,54	12,6	D 21 780
		68,0	44,2		0,44	16,8*	D 11 790		0,37	17,5	D 21 790
10,0	20,0	13,1	15,40	1,20	4,8*	D 11 800	12,83	1,00	5,0	D 21 800	
	30,0	20,2		0,76	6,4*	D 11 810		0,63	6,7	D 21 810	
	45,5	31,2		0,49	8,8*	D 11 820		0,41	9,2	D 21 820	
	66,0	46,1		0,33	12,1*	D 11 830		0,28	12,5	D 21 830	
	96,5	68,0		0,23	16,5*	D 11 840		0,19	17,4	D 21 840	
1,0	5,0	8,5	2,1	43,74	23,24	5,0*	D 11 850	36,43	19,36	5,2	D 21 850
		12,0	3,0		14,81	7,0*	D 11 860		12,34	7,3	D 21 860
		17,0	4,4		9,57	10,0*	D 11 870		7,97	10,5	D 21 870
		24,0	6,6		6,51	14,0*	D 11 880		5,42	14,7	D 21 880
		34,5	9,9		4,40	20,0*	D 11 890		3,67	21,0	D 21 890
	6,3	10,0	2,7	34,13	11,57	5,1*	D 11 900	28,43	9,64	5,2	D 21 900
		14,5	4,4		7,39	7,0*	D 11 910		6,16	7,3	D 21 910
		21,5	7,2		4,79	10,0*	D 11 920		3,99	10,5	D 21 920
		30,5	10,6		3,26	14,0*	D 11 930		2,71	14,7	D 21 930
		43,5	15,2		2,20	20,0*	D 11 940		1,83	21,0	D 21 940
	8,0	13,0	5,7	33,15	5,68	5,0*	D 11 950	27,61	4,73	5,2	D 21 950
		19,0	8,9		3,61	7,0*	D 11 960		3,01	7,3	D 21 960
		28,5	14,2		2,33	10,0*	D 11 970		1,94	10,5	D 21 970

\*Federn nach DIN 2098

\*Ressorts qui correspondent à la norme DIN 2098

d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté				Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable			
				F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
1,0	8,0	40,5	20,6	33,15	1,59	14,0*	<b>D 11 980</b>	27,61	1,32	14,7	<b>D 21 980</b>
		59,0	30,7		1,08	20,0*	<b>D 11 990</b>		0,90	21,0	<b>D 21 990</b>
	10,0	17,5	9,5	27,36	2,90	5,0*	<b>D 12 000</b>	22,79	2,42	5,2	<b>D 22 000</b>
			26,0		14,8	1,85	7,0*		<b>D 12 010</b>	1,54	7,3
		39,0	23,0	1,20	10,0*	<b>D 12 020</b>	1,00	10,5	<b>D 22 020</b>		
		56,0	33,6	0,81	14,0*	<b>D 12 030</b>	0,68	14,7	<b>D 22 030</b>		
		81,5	49,5	0,55	20,0*	<b>D 12 040</b>	0,46	21,0	<b>D 22 040</b>		
	12,5	24,0	14,6	21,97	1,49	5,0*	<b>D 12 050</b>	18,30	1,24	5,2	<b>D 22 050</b>
			36,5		23,1	0,95	7,0*		<b>D 12 060</b>	0,79	7,3
		55,5	25,1	0,61	10,0*	<b>D 12 070</b>	0,51	10,5	<b>D 22 070</b>		
		80,5	53,2	0,41	14,1*	<b>D 12 080</b>	0,34	15,0	<b>D 22 080</b>		
	115,0	75,6	0,28	20,2*	<b>D 12 090</b>	0,24	20,6	<b>D 22 090</b>			
1,25	6,3	12,0	4,8	133,37	29,03	6,2*	<b>D 12 100</b>	111,10	24,18	6,4	<b>D 22 100</b>
		17,0	6,8		18,04	8,8*	<b>D 12 110</b>		15,03	9,2	<b>D 22 110</b>
		25,0	12,2		11,77	12,5*	<b>D 12 120</b>		9,80	13,0	<b>D 22 120</b>
		35,5	16,3		8,09	17,3*	<b>D 12 130</b>		6,74	18,0	<b>D 22 130</b>
		51,5	24,3		5,39	25,0*	<b>D 12 140</b>		4,49	26,2	<b>D 22 140</b>
	8,0	15,0	7,6	104,93	14,32	6,2*	<b>D 12 150</b>	87,41	11,93	6,4	<b>D 22 150</b>
			22,0		11,5	8,92	8,7*		<b>D 12 160</b>	7,43	9,1
		33,0	18,1		5,83	12,3*	<b>D 12 170</b>		4,86	12,9	<b>D 22 170</b>
		47,5	26,5		3,96	17,2*	<b>D 12 180</b>		3,30	18,0	<b>D 22 180</b>
	69,0	39,0	2,69	24,5*	<b>D 12 190</b>	2,24	25,7	<b>D 22 190</b>			
	10,0	20,0	12,3	85,42	7,09	6,3*	<b>D 12 200</b>	71,15	5,91	6,5	<b>D 22 200</b>
			29,5		18,7	4,51	8,8*		<b>D 12 210</b>	3,76	9,2
		44,5	29,3		2,92	12,5*	<b>D 12 220</b>		2,43	13,1	<b>D 22 220</b>
		64,0	42,9		1,99	17,5*	<b>D 12 230</b>		1,66	18,3	<b>D 22 230</b>
	93,5	63,5	1,34	25,0*	<b>D 12 240</b>	1,12	26,2	<b>D 22 240</b>			
	12,5	27,0	18,8	69,40	3,63	6,3*	<b>D 12 250</b>	57,51	3,02	6,5	<b>D 22 250</b>
			41,5		29,9	2,31	8,8*		<b>D 12 260</b>	1,93	9,1
		62,5	46,0		1,49	12,6*	<b>D 12 270</b>		1,24	13,2	<b>D 22 270</b>
		90,5	67,4		1,02	17,5*	<b>D 12 280</b>		0,85	18,3	<b>D 22 280</b>
		130,0	97,1		0,69	25,0*	<b>D 12 290</b>		0,57	26,4	<b>D 22 290</b>
	16,0	40,5	31,4	54,23	1,73	6,3*	<b>D 12 300</b>	45,17	1,44	6,5	<b>D 22 300</b>
			62,0		49,1	1,10	8,8*		<b>D 12 310</b>	0,91	9,2
		94,0	65,5		0,72	12,4*	<b>D 12 320</b>		0,60	13,0	<b>D 22 320</b>
		140,0	114,0		0,48	17,7*	<b>D 12 330</b>		0,40	18,5	<b>D 22 330</b>
205,0		167,7	0,32		25,6*	<b>D 12 340</b>	0,27		26,5	<b>D 22 340</b>	
1,6	8,0	14,5	5,5	211,82	37,27	8,0*	<b>D 12 350</b>	174,00	31,04	8,3	<b>D 22 350</b>
		21,5	8,9		23,73	11,2*	<b>D 12 360</b>		19,77	11,7	<b>D 22 360</b>
		31,5	13,6		15,40	16,0*	<b>D 12 370</b>		12,83	16,7	<b>D 22 370</b>
		45,0	19,8		10,40	22,5*	<b>D 12 380</b>		8,66	23,5	<b>D 22 380</b>
		65,5	30,3		7,05	32,0*	<b>D 12 390</b>		5,87	33,6	<b>D 22 390</b>
	10,0	18,5	9,1	169,66	19,12	8,0*	<b>D 12 400</b>	141,32	15,93	8,3	<b>D 22 400</b>
			27,0		13,8	12,16	11,2*		<b>D 12 410</b>	10,13	11,7
		40,5	21,6		7,87	16,0*	<b>D 12 420</b>		6,56	16,7	<b>D 22 420</b>
		58,5	32,0		5,33	22,5*	<b>D 12 430</b>		4,44	23,5	<b>D 22 430</b>
	85,0	47,1	3,61	32,0*	<b>D 12 440</b>	3,01	33,5	<b>D 22 440</b>			
	12,5	24,0	14,0	135,33	9,76	8,0*	<b>D 12 450</b>	112,73	8,13	8,3	<b>D 22 450</b>
			36,0		21,9	6,23	11,2*		<b>D 12 460</b>	5,19	11,7
		53,5	33,4		4,04	16,0*	<b>D 12 470</b>		3,37	16,7	<b>D 22 470</b>
		78,0	50,0		2,73	22,5*	<b>D 12 480</b>		2,27	23,5	<b>D 22 480</b>
		115,0	75,1		1,84	32,1*	<b>D 12 490</b>		1,54	33,6	<b>D 22 490</b>
	16,0	34,0	23,0	105,91	4,65	8,0*	<b>D 12 500</b>	88,22	3,87	8,3	<b>D 22 500</b>
			51,5		36,0	2,96	11,2*		<b>D 12 510</b>	2,47	11,7
		77,5	55,3		1,92	16,0*	<b>D 12 520</b>		1,60	16,7	<b>D 22 520</b>
		110,0	78,2		1,30	22,5*	<b>D 12 530</b>		1,09	23,4	<b>D 22 530</b>
		165,0	119,4		0,88	32,0*	<b>D 12 540</b>		0,74	33,3	<b>D 22 540</b>
	20,0	48,0	35,6	84,83	2,38	8,0*	<b>D 12 550</b>	70,66	1,99	8,3	<b>D 22 550</b>
			73,5		55,9	1,52	11,2*		<b>D 12 560</b>	1,27	11,7
		110,0	84,5		0,99	16,0*	<b>D 12 570</b>		0,83	16,5	<b>D 22 570</b>
		165,0	129,0		0,67	22,5*	<b>D 12 580</b>		0,56	23,3	<b>D 22 580</b>
240,0		188,2	0,45		32,1*	<b>D 12 590</b>	0,38		33,2	<b>D 22 590</b>	

\*Federn nach DIN 2098

\*Ressorts qui correspondent à la norme DIN 2098



d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté				Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable			
				F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
2,0	10,0	18,0	6,8	317,74	46,58	10,0*	<b>D 12 600</b>	274,67	38,80	10,4	<b>D 22 600</b>
		26,5	10,9		29,71	14,0*	<b>D 12 610</b>		24,75	14,6	<b>D 22 610</b>
		38,5	16,5		19,22	20,0*	<b>D 12 620</b>		16,01	20,9	<b>D 22 620</b>
		55,0	24,4		13,04	28,0*	<b>D 12 630</b>		10,86	29,3	<b>D 22 630</b>
		79,5	36,1		8,81	40,0*	<b>D 12 640</b>		7,34	42,0	<b>D 22 640</b>
	12,5	22,5	10,8	253,99	23,93	10,0*	<b>D 12 650</b>	211,57	19,93	10,4	<b>D 22 650</b>
		33,0	16,6		15,20	14,0*	<b>D 12 660</b>		12,66	14,6	<b>D 22 660</b>
		49,5	26,0		9,81	20,0*	<b>D 12 670</b>		8,17	20,9	<b>D 22 670</b>
		71,0	38,0		6,69	28,0*	<b>D 12 680</b>		5,57	29,3	<b>D 22 680</b>
		105,0	57,8		4,52	40,0*	<b>D 12 690</b>		3,77	41,8	<b>D 22 690</b>
	16,0	30,0	17,5	198,09	11,38	10,0*	<b>D 12 700</b>	165,01	9,48	10,7	<b>D 22 700</b>
		45,0	27,3		7,24	14,0*	<b>D 12 710</b>		6,03	14,6	<b>D 22 710</b>
		68,0	42,5		4,69	20,0*	<b>D 12 720</b>		3,90	20,9	<b>D 22 720</b>
		98,0	62,1		3,19	28,0*	<b>D 12 730</b>		2,65	29,3	<b>D 22 730</b>
		145,0	93,6		2,16	40,0*	<b>D 12 740</b>		1,80	41,8	<b>D 22 740</b>
	20,0	41,0	27,4	158,87	5,83	10,0*	<b>D 12 750</b>	132,34	4,85	10,4	<b>D 22 750</b>
		62,0	42,8		3,71	14,0*	<b>D 12 760</b>		3,09	14,6	<b>D 22 760</b>
		94,0	66,4		2,39	20,0*	<b>D 12 770</b>		1,99	21,0	<b>D 22 770</b>
		135,0	96,2		1,63	28,0*	<b>D 12 780</b>		1,36	29,3	<b>D 22 780</b>
		200,0	144,4		1,10	40,0*	<b>D 12 790</b>		0,91	42,3	<b>D 22 790</b>
25,0	58,0	43,0	127,49	2,98	10,0*	<b>D 12 800</b>	106,30	2,48	10,4	<b>D 22 800</b>	
	88,5	67,1		1,90	14,0*	<b>D 12 810</b>		1,58	14,6	<b>D 22 810</b>	
	135,0	104,0		1,23	20,0*	<b>D 12 820</b>		1,02	21,0	<b>D 22 820</b>	
	195,0	156,2		0,83	28,1*	<b>D 12 830</b>		0,69	29,5	<b>D 22 830</b>	
	290,0	227,0		0,57	39,6*	<b>D 12 840</b>		0,47	41,9	<b>D 22 840</b>	
2,2	8,8	16,2	3,3	337,35	100,03	11,0	<b>D 12 850</b>	281,01	83,32	11,4	<b>D 22 850</b>
		23,0	5,3		63,55	15,4	<b>D 12 860</b>		52,93	16,1	<b>D 22 860</b>
		36,5	9,1		36,87	24,2	<b>D 12 870</b>		30,72	25,3	<b>D 22 870</b>
		56,8	14,9		22,56	37,4	<b>D 12 880</b>		18,79	39,3	<b>D 22 880</b>
	12,8	20,0	7,1	256,93	32,46	11,0	<b>D 12 890</b>	214,03	27,04	11,5	<b>D 22 890</b>
		30,2	12,5		20,69	15,4	<b>D 12 900</b>		17,24	16,1	<b>D 22 900</b>
		48,9	21,5		11,96	24,2	<b>D 12 910</b>		9,97	25,3	<b>D 22 910</b>
		21,8	39,2		25,2	165,73	6,57		11,0	<b>D 12 920</b>	138,06
59,1	39,6		4,19	15,4	<b>D 12 930</b>		3,49	16,1	<b>D 22 930</b>		
2,5	12,5	22,0	8,0	467,78	58,35	12,5*	<b>D 12 940</b>	389,66	48,61	13,0	<b>D 22 940</b>
		32,0	12,5		37,17	17,5*	<b>D 12 950</b>		30,96	18,2	<b>D 22 950</b>
		47,5	19,7		24,03	25,0*	<b>D 12 960</b>		20,01	26,1	<b>D 22 960</b>
		67,5	28,8		16,28	35,0*	<b>D 12 970</b>		13,56	36,7	<b>D 22 970</b>
		98,0	42,9		10,98	50,1*	<b>D 12 980</b>		9,15	52,6	<b>D 22 980</b>
	16,0	27,5	12,9	364,81	27,75	12,5*	<b>D 12 990</b>	303,88	23,12	13,0	<b>D 22 990</b>
		41,0	20,5		17,65	17,5*	<b>D 13 000</b>		14,70	18,3	<b>D 23 000</b>
		61,0	31,7		11,47	24,9*	<b>D 13 010</b>		9,56	27,0	<b>D 23 010</b>
		88,0	46,9		7,78	35,0*	<b>D 13 020</b>		6,48	36,6	<b>D 23 020</b>
		130,0	71,1		5,25	50,0*	<b>D 13 030</b>		4,37	52,5	<b>D 23 030</b>
	20,0	36,0	20,5	292,24	14,22	12,5*	<b>D 13 040</b>	243,43	11,84	13,0	<b>D 23 040</b>
		54,0	32,1		9,05	17,5*	<b>D 13 050</b>		7,54	18,2	<b>D 23 050</b>
		81,5	50,0		5,85	25,0*	<b>D 13 060</b>		4,88	26,1	<b>D 23 060</b>
		120,0	75,7		3,98	35,0*	<b>D 13 070</b>		3,32	36,6	<b>D 23 070</b>
		175,0	111,4		2,69	50,0*	<b>D 13 080</b>		2,24	52,4	<b>D 23 080</b>
	25,0	49,0	32,2	233,40	7,29	12,5*	<b>D 13 090</b>	194,42	6,07	13,0	<b>D 23 090</b>
		74,5	50,5		4,64	17,5*	<b>D 13 100</b>		3,86	18,2	<b>D 23 100</b>
		115,0	80,2		3,00	25,0*	<b>D 13 110</b>		2,50	26,1	<b>D 23 110</b>
		165,0	115,8		2,04	35,0*	<b>D 13 120</b>		1,70	36,6	<b>D 23 120</b>
		240,0	169,2		1,38	49,9*	<b>D 13 130</b>		1,15	52,3	<b>D 23 130</b>
32,0	71,5	52,2	182,40	3,48	12,5*	<b>D 13 140</b>	151,94	2,90	13,0	<b>D 23 140</b>	
	110,0	82,1		2,22	17,5*	<b>D 13 150</b>		1,85	18,2	<b>D 23 150</b>	
	170,0	129,0		1,43	25,0*	<b>D 13 160</b>		1,19	26,1	<b>D 23 160</b>	
	245,0	186,9		0,97	35,0*	<b>D 13 170</b>		0,81	36,6	<b>D 23 170</b>	
	360,0	276,1		0,66	49,7*	<b>D 13 180</b>		0,55	52,2	<b>D 23 180</b>	
2,8	11,2	20,5	4,1	518,77	127,49	14,0*	<b>D 13 190</b>	432,14	106,20	14,5	<b>D 23 190</b>
		29,0	6,7		80,93	19,6*	<b>D 13 200</b>		70,99	19,6	<b>D 23 200</b>
		45,9	11,0		46,88	30,8*	<b>D 13 210</b>		39,05	32,2	<b>D 23 210</b>

\*Federn nach DIN 2098

\*Ressorts qui correspondent à la norme DIN 2098



d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté				Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable			
				F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
2,8	11,2	71,4	18,1	518,77	28,73	47,6	D 13 220	432,14	23,93	49,9	D 23 220
		27,2	10,8		35,11	14,0	D 13 230		29,24	14,6	D 23 230
	17,2	39,5	17,0	379,52	22,36	19,6	D 13 240	316,14	18,63	20,4	D 23 240
		64,2	29,3		12,94	30,8	D 13 250		10,78	32,2	D 23 250
	27,2	47,0	29,1	258,90	8,88	14,0	D 13 260	215,66	7,40	14,5	D 23 260
		70,7	45,8		5,65	19,6	D 13 270		4,71	20,4	D 23 270
3,2	16,0	27,5	9,7	720,79	74,33	16,0*	D 13 280	600,42	61,92	16,6	D 23 280
		40,0	15,1		47,37	22,4*	D 13 290		39,46	23,4	D 23 290
		59,0	23,6		30,69	32,0*	D 13 300		25,57	33,4	D 23 300
		83,5	34,5		20,79	44,9*	D 13 310		17,32	47,1	D 23 310
		120,0	50,6		14,12	63,9*	D 13 320		11,76	67,0	D 23 320
	20,0	33,5	15,0	576,63	38,15	16,0*	D 13 330	480,33	31,78	16,6	D 23 330
		49,5	23,6		24,22	22,5*	D 13 340		20,18	23,4	D 23 340
		74,0	36,9		15,69	32,0*	D 13 350		13,07	33,5	D 23 350
		105,0	53,4		10,69	44,8*	D 13 360		8,90	46,9	D 23 360
		155,0	81,8		7,21	64,0*	D 13 370		6,00	67,2	D 23 370
	25,0	42,5	23,4	460,91	19,42	16,1*	D 13 380	383,94	16,17	16,7	D 23 380
		63,5	37,2		12,36	22,5*	D 13 390		10,29	23,5	D 23 390
		94,5	57,4		8,02	32,1*	D 13 400		6,68	33,5	D 23 400
		135,0	83,4		5,45	44,9*	D 13 410		4,54	47,1	D 23 410
		200,0	126,8		3,68	64,2*	D 13 420		3,06	67,5	D 23 420
	32,0	58,5	28,7	360,88	9,31	16,0*	D 13 430	300,62	7,75	16,6	D 23 430
		88,5	61,1		5,92	22,4*	D 13 440		4,93	23,4	D 23 440
		135,0	96,2		3,82	32,1*	D 13 450		3,19	33,5	D 23 450
		190,0	135,9		2,61	44,8*	D 13 460		2,17	47,0	D 23 460
		280,0	203,0		1,76	64,0*	D 13 470		1,46	67,4	D 23 470
	40,0	82,0	60,8	288,32	4,76	16,0*	D 13 480	240,17	3,96	16,7	D 23 480
		125,0	95,3		3,03	22,4*	D 13 490		2,52	23,4	D 23 490
		190,0	147,7		1,96	32,1*	D 13 500		1,63	33,5	D 23 500
		275,0	215,8		1,33	45,0*	D 13 510		1,11	47,0	D 23 510
405,0		320,5	0,90		64,1*	D 13 520	0,75		67,2	D 23 520	
4,0	20,0	33,5	11,3	1068,92	93,07	20,0*	D 13 530	890,41	77,52	20,8	D 23 530
		49,0	18,0		59,23	28,0*	D 13 540		49,34	29,2	D 23 540
		72,0	27,8		38,34	40,0*	D 13 550		31,94	41,8	D 23 550
		105,0	43,3		26,09	56,0*	D 13 560		21,73	58,6	D 23 560
		150,0	62,3		17,55	80,2*	D 13 570		14,62	84,2	D 23 570
	25,0	41,0	18,1	852,20	47,66	20,0*	D 13 580	709,88	39,70	20,8	D 23 580
		60,5	28,3		30,30	28,0*	D 13 590		25,24	29,2	D 23 590
		89,5	43,5		19,61	40,0*	D 13 600		16,34	41,8	D 23 600
		130,0	65,5		13,34	56,0*	D 13 610		11,11	58,7	D 23 610
		185,0	92,9		9,02	80,0*	D 13 620		7,52	83,8	D 23 620
	32,0	53,5	29,5	665,87	22,75	20,0*	D 13 630	554,67	18,95	20,8	D 23 630
		79,5	46,2		14,42	28,1*	D 13 640		12,01	29,3	D 23 640
		120,0	72,8		9,35	40,0*	D 13 650		7,78	41,5	D 23 650
		170,0	104,2		6,35	56,1*	D 13 660		5,29	58,8	D 23 660
		250,0	156,4		4,30	80,0*	D 13 670		3,58	83,9	D 23 670
	40,0	71,0	45,8	532,50	11,67	20,0*	D 13 680	443,57	9,72	20,7	D 23 680
		105,0	69,9		7,40	28,0*	D 13 690		6,17	29,2	D 23 690
		160,0	110,0		4,79	40,0*	D 13 700		3,99	41,8	D 23 700
		235,0	165,2		3,26	56,0*	D 13 710		2,71	58,7	D 23 710
		340,0	240,4		2,20	80,0*	D 13 720		1,83	84,1	D 23 720
	50,0	99,0	71,6	426,59	5,95	20,0*	D 13 730	355,35	4,96	20,8	D 23 730
		150,0	111,4		3,79	28,0*	D 13 740		3,15	29,3	D 23 740
		230,0	174,6		2,45	40,1*	D 13 750		2,04	41,9	D 23 750
		335,0	257,2		1,67	56,0*	D 13 760		1,39	58,6	D 23 760
490,0		379,0	1,13		79,8*	D 13 770	0,94		83,8	D 23 770	
5,0	25,0	41,0	13,4	1569,06	116,70	25,0*	D 13 780	1307,03	97,21	25,9	D 23 780
		60,0	21,5		74,04	35,0*	D 13 790		61,68	36,4	D 23 790
		87,5	32,6		47,86	50,0*	D 13 800		39,87	52,3	D 23 800
		125,0	48,3		32,59	70,0*	D 13 810		27,15	73,3	D 23 810
		180,0	71,0		21,97	100,2*	D 13 820		18,30	105,1	D 23 820
	32,0	51,0	22,3	1225,83	55,41	25,1*	D 13 830	1021,12	46,16	26,0	D 23 830

d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté				Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable			
				F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>n</sub> N	R N/mm	L <sub>c</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
5,0	32,0	75,0	34,8	1225,83	35,30	35,0*	<b>D 13 840</b>	1021,12	29,40	36,5	<b>D 23 840</b>
		110,0	52,5		22,85	20,0*	<b>D 13 850</b>		19,03	52,3	<b>D 23 850</b>
		160,0	79,5		15,49	70,2*	<b>D 13 860</b>		12,90	73,5	<b>D 23 860</b>
		230,0	115,0		10,49	100,0*	<b>D 13 870</b>		8,74	104,9	<b>D 23 870</b>
	40,0	64,0	34,4	980,67	28,34	25,1*	<b>D 13 880</b>	816,90	23,61	26,0	<b>D 23 880</b>
		95,5	54,4		18,04	35,1*	<b>D 13 890</b>		15,03	36,5	<b>D 23 890</b>
		140,0	81,6		11,67	50,1*	<b>D 13 900</b>		9,72	52,4	<b>D 23 900</b>
		205,0	123,6		7,94	70,1*	<b>D 13 910</b>		6,61	73,5	<b>D 23 910</b>
		300,0	184,0		5,36	100,2*	<b>D 13 920</b>		4,46	105,3	<b>D 23 920</b>
	50,0	85,0	54,1	784,53	14,51	25,1*	<b>D 13 930</b>	653,51	12,09	26,0	<b>D 23 930</b>
		130,0	86,8		9,25	35,0*	<b>D 13 940</b>		7,71	36,5	<b>D 23 940</b>
		195,0	133,4		5,98	50,1*	<b>D 13 950</b>		4,98	52,3	<b>D 23 950</b>
		280,0	193,9		4,07	70,0*	<b>D 13 960</b>		3,39	73,4	<b>D 23 960</b>
		410,0	287,0		2,75	100,0*	<b>D 13 970</b>		2,29	105,0	<b>D 23 970</b>
	63,0	120,0	77,7	622,72	7,27	25,0*	<b>D 13 980</b>	518,73	6,06	25,9	<b>D 23 980</b>
		180,0	134,7		4,63	35,0*	<b>D 13 990</b>		3,86	36,4	<b>D 23 990</b>
		275,0	210,2		2,99	50,0*	<b>D 14 000</b>		2,49	52,3	<b>D 24 000</b>
		395,0	304,2		2,03	70,2*	<b>D 14 010</b>		1,69	73,5	<b>D 24 010</b>
		585,0	455,0		1,37	100,41*	<b>D 14 020</b>		1,14	105,4	<b>D 24 020</b>

\*Federn nach DIN 2098

\*Ressorts qui correspondent à la norme DIN 2098

Druckfederstränge werden in einer Länge von 1m geliefert. Sie sind nicht wärmeschlussbehandelt, um eine nachträgliche Verformung zu ermöglichen, z.B. bei Druckfedersträngen: Ändern der Steigung (ziehen), Anlegen der Endwindungen, usw.

Um eine höhere Belastbarkeit zu erreichen, sollten die Federn nach der Formgebung angelassen werden.

Les ressorts de compression en boudins sont fournis en longueurs de 1 mètre. Ils ne sont pas soumis au traitement thermique final pour permettre l'exécution des opérations de formage, telles que la modification du pas (en étirant le ressort), le formage des spires terminales, etc.

Pour augmenter la capacité de charge il faut faire revenir les ressorts après le formage.

Wärmebehandlung, Materialien Traitement thermique, matériaux				Patentierter Federstahldraht/Fil d'acier à ressort patenté: 275 °C Nichtrostender Federstahldraht/Fil d'acier inoxydable : 400 °C			
Haltezeit Temps d'arrêt				≤ 2,5 mm Ø		> 2,5 mm Ø	
Patentierter Federstahldraht Fil d'acier à ressort patenté				30 Minuten/minutes		45 Minuten/minutes	
Nichtrostender Federstahldraht Fil d'acier inoxydable				60 Minuten/minutes		90 Minuten/minutes	
Abkühlen an Luft Refroidissement à l'air				Patentierter Federstahldraht Fil d'acier à ressort patenté		Nichtrostender Federstahldraht Fil d'acier inoxydable	
d mm	D mm	D <sub>i</sub> mm	D <sub>e</sub> mm	a <sub>0</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	a <sub>0</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
0,40	2,0	1,3	2,8	0,6	<b>D 19 000</b>	0,6	<b>D 29 000</b>
	3,2	2,5	4,0	1,3	<b>D 19 010</b>	1,2	<b>D 29 010</b>
0,50	3,2	2,4	4,1	0,8	<b>D 19 020</b>	1,2	<b>D 29 020</b>
	4,0	3,2	5,0	1,4	<b>D 19 030</b>	1,3	<b>D 29 030</b>
0,63	4,0	3,0	5,0	1,2	<b>D 19 040</b>	1,2	<b>D 29 040</b>
	5,0	3,9	6,1	1,4	<b>D 19 050</b>	1,7	<b>D 29 050</b>
0,80	5,0	3,8	6,3	1,0	<b>D 19 060</b>	1,5	<b>D 29 060</b>
	6,3	5,0	7,7	1,8	<b>D 19 070</b>	1,8	<b>D 29 070</b>
1,00	6,3	4,9	7,8	1,8	<b>D 19 080</b>	1,8	<b>D 29 080</b>
	8,0	6,5	9,6	2,3	<b>D 19 090</b>	2,7	<b>D 29 090</b>
1,25	8,0	6,1	9,6	2,5	<b>D 19 100</b>	2,5	<b>D 29 100</b>
	10,0	8,2	11,9	3,8	<b>D 19 110</b>	3,9	<b>D 29 110</b>
1,60	10,0	7,9	12,1	3,1	<b>D 19 120</b>	3,3	<b>D 29 120</b>
	12,5	10,3	14,7	4,8	<b>D 19 130</b>	4,8	<b>D 29 130</b>
2,00	12,5	9,9	15,1	3,4	<b>D 19 140</b>	3,0	<b>D 29 140</b>
	16,0	13,4	18,6	5,8	<b>D 19 150</b>	5,8	<b>D 29 150</b>
2,20	12,8	10,0	15,6	2,9	<b>D 19 160</b>	3,1	<b>D 29 160</b>
	21,8	18,9	24,7	8,1	<b>D 19 170</b>	7,8	<b>D 29 170</b>
2,50	16,0	12,9	19,1	4,2	<b>D 19 180</b>	4,4	<b>D 29 180</b>
	20,0	16,8	23,2	6,4	<b>D 19 190</b>	7,0	<b>D 29 190</b>
2,80	17,2	13,8	20,6	3,8	<b>D 19 200</b>	6,4	<b>D 29 200</b>
	27,2	23,7	30,7	8,7	<b>D 19 210</b>	9,2	<b>D 29 210</b>
3,20	25,0	21,1	28,9	6,4	<b>D 19 220</b>	6,9	<b>D 29 220</b>
	32,0	27,6	36,4	10,4	<b>D 19 230</b>	10,0	<b>D 29 230</b>

### Zugfedern

Dem allgemeinen Verwendungszweck folgend, bieten wir ein kleineres, aber ebenfalls dem Bedarf angepasstes Sortiment an. Anders als bei der Druckfeder, muss die zulässige Materialbeanspruchung niedriger liegen (ca. 80 % der Werte), da der Übergang Öse/Federkörper in mehreren Spannungsrichtungen verformt wird und bei der besonderen Art der Beanspruchung dieser Federn eine Schwachstelle ist. Aus der Vielzahl der aus dem Federkörper heraus gebogenen Ösenformen haben wir die «Deutsche Öse» ausgewählt, weil sie die am meisten gebrauchte Ösenform ist und von den DIN-Ösenformen die relativ höchste Sicherheit gegen Federbruch gibt.

#### Werkstoffe

- Patentierter Federstahldraht C, nach DIN 17 223, Blatt 1
- Für die korrosionsfeste Ausführung wird nichtrostender Federstahldraht X10CrNi18-8 nach DIN 17 224 verwendet.

#### Ausführung

- Toleranzen nach DIN 2097, Gütegrad 2
- Ösenform nach DIN 2097, deutsche Öse, Stellung beliebig
- Eingewickelte Vorspannung  $F_0$  ca. 0,08  $F_n$  (nach Ziehen auf  $F_n$ )
- Oberfläche geölt.

### Ressorts de traction

Nous offrons un assortiment de ressorts de traction, également très bien adaptés aux besoins de nos clients.

La contrainte admissible pour le matériau des ressorts de traction est de 20 % inférieure à celle applicable aux ressorts de compression. Ceci provient du fait que les ressorts de traction possèdent un «point faible» situé dans la région de transition entre l'œillet et le corps du ressort, qui est soumis à des déformations complexes. En ce qui concerne la forme de l'œillet nous avons standardisé notre exécution sur «l'œillet allemand», étant donné que parmi toutes les formes d'œillet conformes aux normes DIN, c'est elle qui offre la plus grande marge de sécurité à la rupture.

#### Matériaux

- Fil d'acier à ressort du type C, selon DIN 17 223, section 1
- La version anti-corrosion est fabriquée en fil d'acier à ressort inoxydable X10CrNi18-8, selon DIN 17 224.

#### Exécution

- Tolérances selon DIN 2097, niveau de qualité 2
- Formes d'œillet selon DIN 2097, «l'œillet allemand»

#### Hinweis

Federn dürfen nicht über das vorgegebene Mass  $L_n$  gezogen werden, da sich dann die eingewickelte Vorspannung reduziert bzw. sich die Feder bleibend verformt. Geeignet für statische bis niedrige dynamische Beanspruchung bei Raumtemperatur.

#### Körperlänge

$$L_k = (n + 1) d$$

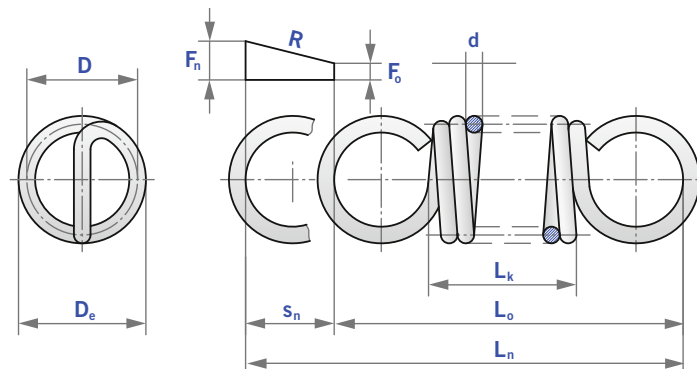
$$\text{Federkraft-Formel } F = F_0 + \frac{G \cdot d^4 \cdot s}{8 \cdot D^3 \cdot n} = F_0 + R \cdot s$$

$$\text{Schubspannungs-Formel } \tau = \frac{8 \cdot D \cdot F}{\pi \cdot d^4} = \frac{G \cdot d \cdot s}{\pi \cdot n \cdot D^2} + \tau$$

$$1 \text{ kp} = 9,806 \text{ N}$$

$$G_{\text{Stahl}} \approx 81\,400 \text{ N/mm}^2, G_{\text{NiRo}} \approx 71\,600 \text{ N/mm}^2$$

Masse in mm, Kräfte in Newton



- Positionnement des œillets selon spécifications du client
- Les ressorts sont roulés avec une précontrainte  $F_0$ , qui est environ 8 % de la force maximale  $F_n$ , (après avoir étiré le ressort jusqu'à  $F_n$ )
- Surface huilée.

#### Avis important

Pour éviter une réduction de la précontrainte et la déformation permanente du ressort, il ne faut jamais étirer un ressort au-delà de la longueur  $L_n$ . Les ressorts sont conçus pour des charges statiques et des contraintes dynamiques légères à des températures normales.

#### Longueur du corps de ressort

$$L_k = (n + 1) d$$

$$\text{Force } F = F_0 + \frac{G \cdot d^4 \cdot s}{8 \cdot D^3 \cdot n} = F_0 + R \cdot s$$

$$\text{Contraintes de cisaillement } \tau = \frac{8 \cdot D \cdot F}{\pi \cdot d^4} = \frac{G \cdot d \cdot s}{\pi \cdot n \cdot D^2} + \tau$$

$$1 \text{ kp} = 9,806 \text{ N}$$

$$G_{\text{acier}} \approx 81\,400 \text{ N/mm}^2, G_{\text{NiRo}} \approx 71\,600 \text{ N/mm}^2$$

Dimensions en mm, forces en Newton

#### Kurzzeichen und Formeln

$d$  = Drahtdurchmesser

$D_e$  = äusserer Windungsdurchmesser

$D_i$  = äusserer Windungsdurchmesser

$$D = \frac{D_e + D_i}{2} = \text{mittlerer Windungsdurchmesser}$$

$n$  = Anzahl der wirksamen Windungen

$L_0$  = Länge der unbelasteten Feder

$L_k$  = Körperlänge

$L_n$  = grösste zulässige Federlänge

$S_n$  = höchstzulässiger Federweg

$F_n$  = höchstzulässige Kraft

$F_0$  = innerte Vorspannung

$$R = \frac{\Delta F}{\Delta s} = \text{Federrate}$$

$\tau$  = Schubbeanspruchung

$G$  = Gleitmodul

#### Symboles et formules

$d$  = diamètre du fil

$D_e$  = diamètre extérieur de la spire

$D_i$  = diamètre intérieur de la spire

$$D = \frac{D_e + D_i}{2} = \text{diamètre moyen de la spire}$$

$n$  = nombre de spires utiles

$L_0$  = longueur du ressort au repos

$L_k$  = longueur du corps de ressort

$L_n$  = longueur minimum admissible

$S_n$  = flèche maximale admissible

$F_n$  = charge maximale admissible

$F_0$  = force interieur

$$R = \frac{\Delta F}{\Delta s} = \text{coefficient d'élasticité du ressort}$$

$\tau$  = contrainte de cisaillement

$G$  = module au cisaillement

d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté				Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable				
				F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article	
0,50	2,0	7,9	1,71	1,3	16,1	7,98	Z30800	1,0	13,4	6,65	Z40800	
		10,9	2,74			4,98	Z30810			4,15	Z40810	
		15,4	4,28			3,19	Z30820			2,66	Z40820	
	3,0	9,5	4,32	1,0	12,0	2,35	Z30830	0,8	10,0	1,96	Z40830	
		12,5	6,91			1,47	Z30840			1,22	Z40840	
		17,0	10,80			0,94	Z30850			0,78	Z40850	
		24,5	17,30			0,59	Z30860			0,49	Z40860	
		290,0	210,00			0,05	Z30870			0,04	Z40870	
	5,0	12,7	13,10	0,6	7,8	0,51	Z30880	0,5	6,5	0,42	Z40880	
		15,7	20,90			0,31	Z30890			0,26	Z40890	
		20,2	32,70			0,21	Z30900			0,17	Z40900	
		27,7	52,30			0,13	Z30910			0,11	Z40910	
		37,7	78,40			0,09	Z30920			0,07	Z40920	
	0,55	2,25	8,8	1,98	1,5	19,0	8,18	Z30930	1,3	15,8	6,81	Z40930
			12,1	3,17			5,11	Z30940			4,26	Z40940
17,0			4,96	3,27			Z30950	2,72			Z40950	
2,95		9,9	3,68	1,3	15,7	3,63	Z30960	1,0	13,1	3,02	Z40960	
		13,2	5,89			2,27	Z30970			1,89	Z40970	
		18,1	9,20			1,45	Z30980			1,21	Z40980	
		26,4	14,70			0,90	Z30990			0,75	Z40990	
5,45		13,9	14,10	0,8	9,5	0,58	Z31000	0,6	7,9	0,48	Z41000	
		17,2	22,50			0,36	Z31010			0,30	Z41010	
		22,1	35,10			0,23	Z31020			0,19	Z41020	
		30,4	56,20			0,15	Z31030			0,12	Z41030	
		41,4	84,30			1,10	Z31040			0,08	Z41040	
0,63	2,37	9,7	1,85	2,1	26,2	12,10	Z31050	1,7	21,8	10,08	Z41050	
		13,5	2,96			7,51	Z31060			6,26	Z41060	
		19,2	4,62			4,81	Z31070			4,01	Z41070	
	3,87	12,1	5,65	1,5	18,3	2,77	Z31080	1,2	15,2	2,31	Z41080	
		15,9	9,04			1,73	Z31090			1,44	Z41090	
		21,6	14,10			1,11	Z31100			0,92	Z41100	
		31,0	22,60			0,70	Z31110			0,58	Z41110	
	6,37	16,1	16,60	1,0	12,2	0,62	Z31120	0,8	10,2	0,52	Z41120	
		19,9	26,60			0,39	Z31130			0,32	Z41130	
		25,6	41,60			0,25	Z31140			0,21	Z41140	
		35,0	66,50			0,16	Z31150			0,13	Z41150	
		47,6	99,70			0,11	Z31160			0,09	Z41160	
0,70	2,8	11,1	2,36	2,5	30,7	11,10	Z31170	2,0	25,6	9,25	Z41170	
		15,3	3,78			6,95	Z31180			5,79	Z41180	
		21,6	5,90			4,44	Z31190			3,70	Z41190	
	4,3	13,5	6,25	1,8	22,6	3,07	Z31200	1,5	18,8	2,56	Z41200	
		17,7	10,00			1,92	Z31210			1,60	Z41210	
		24,0	15,60			1,23	Z31220			1,02	Z41220	
		34,5	25,00			0,77	Z31230			0,64	Z41230	
	6,8	17,5	16,90	1,2	15,4	0,78	Z31240	1,0	12,8	0,65	Z41240	
		21,7	27,00			0,49	Z31250			0,41	Z41250	
		28,0	42,20			0,31	Z31260			0,26	Z41260	
		38,5	67,50			0,20	Z31270			0,17	Z41270	
		52,5	101,00			0,13	Z31280			0,11	Z41280	
0,80	3,2	12,6	2,66	3,2	39,9	12,70	Z31290	2,6	33,2	10,58	Z41290	
		17,4	4,26			8,00	Z31300			6,66	Z41300	
		24,6	6,66			5,10	Z31310			4,25	Z41310	
	4,7	15,0	6,40	2,4	30,2	4,00	Z31320	2,0	25,2	3,33	Z41320	
		19,8	10,20			2,50	Z31330			2,08	Z41330	
		27,0	16,00			1,60	Z31340			1,33	Z41340	
		39,0	25,60			1,00	Z31350			0,83	Z41350	
		290,0	225,00			0,11	Z31360			0,09	Z41360	
	8,2	20,6	21,40	1,5	19,0	0,76	Z31370	1,2	15,8	0,63	Z41370	
		25,4	34,30			0,47	Z31380			0,39	Z41380	
		32,6	53,50			0,30	Z31390			0,25	Z41390	
		44,6	85,60			0,19	Z31400			0,16	Z41400	
	60,6	128,00			0,13	Z31410			0,11	Z41410		

d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté				Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable				
				F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article	
0,9	3,6	14,2	2,95	4,0	49,7	14,30	Z31420	3,3	41,4	11,91	Z41420	
		19,6	4,72			8,96	Z31430			7,46	Z41430	
		27,7	7,38			5,73	Z31440			4,77	Z41440	
	5,4	5,4	17,1	7,43	3,0	37,1	4,23	Z31450	2,4	30,9	3,52	Z41450
			22,5	11,90			2,65	Z31460			2,21	Z41460
			30,6	18,60			1,70	Z31470			1,42	Z41470
			44,1	29,70			1,06	Z31480			0,88	Z41480
	9,1	9,1	23,0	23,10	1,9	24,0	0,88	Z31490	1,6	20,0	0,73	Z41490
			28,4	36,90			0,55	Z31500			0,46	Z41500
			36,5	57,60			0,35	Z31510			0,29	Z41510
			50,0	92,20			0,23	Z31520			0,19	Z41520
			68,0	138,00			0,15	Z31530			0,12	Z41530
1,0	4,0	15,8	3,25	4,9	60,8	15,90	Z31540	4,0	50,6	13,24	Z41540	
		21,8	5,20			9,90	Z31550			8,25	Z41550	
		30,8	8,12			6,37	Z31560			5,31	Z41560	
	6,0	6,0	19,0	8,17	3,6	45,3	4,71	Z31570	3,0	37,7	3,92	Z41570
			25,0	13,10			2,94	Z31580			2,45	Z41580
			34,0	20,40			1,83	Z31590			1,52	Z41590
			49,0	32,70			1,18	Z31600			0,98	Z41600
	290,0	220,00	0,18	Z31610	0,15	Z41610						
	10,0	10,0	25,4	24,80	2,4	29,6	1,02	Z31620	1,9	24,6	0,85	Z41620
			31,4	39,60			0,64	Z31630			0,53	Z41630
			40,4	61,90			0,41	Z31640			0,34	Z41640
			55,4	99,00			0,26	Z31650			0,22	Z41650
			75,4	149,00			0,17	Z31660			0,14	Z41660
	1,1	4,4	17,4	3,54	5,8	72,8	17,50	Z31670	4,8	60,6	14,58	Z41670
			24,0	5,66			11,00	Z31680			9,16	Z41680
33,9			8,84	7,00			Z31690	5,83			Z41690	
6,4		6,4	20,6	8,30	4,4	55,5	5,69	Z31700	3,7	46,2	4,74	Z41700
			27,2	13,30			3,55	Z31710			2,96	Z41710
			37,1	20,80			2,28	Z31720			1,90	Z41720
			53,6	33,20			1,42	Z31730			1,18	Z41730
10,9		10,9	27,8	26,40	2,9	35,8	1,15	Z31740	2,4	29,8	0,96	Z41740
			34,4	42,30			0,72	Z31750			0,63	Z41750
			44,3	66,10			0,46	Z31760			0,38	Z41760
			60,8	106,00			0,28	Z31770			0,23	Z41770
			82,8	159,00			0,20	Z31780			0,17	Z41780
1,2	4,8	19,0	3,80	6,8	85,3	19,10	Z31790	5,7	71,1	15,91	Z41790	
		26,2	6,08			12,00	Z31800			10,00	Z41800	
		37,0	9,50			7,63	Z31810			6,36	Z41810	
	7,3	7,3	23,0	9,85	5,0	62,8	5,43	Z31820	4,2	52,3	4,52	Z41820
			30,2	15,80			3,39	Z31830			2,82	Z41830
			41,0	24,60			2,17	Z31840			1,81	Z41840
			59,0	39,60			1,35	Z31850			1,12	Z41850
	290,0	225,00	0,24	Z31860	0,20	Z41860						
	11,8	11,8	30,2	27,90	3,4	42,2	1,28	Z31870	2,8	35,2	1,07	Z41870
			37,4	44,70			0,80	Z31880			0,67	Z41880
			48,2	69,80			0,51	Z31890			0,42	Z41890
			66,2	112,00			0,32	Z31900			0,27	Z41900
			90,2	168,00			0,21	Z31910			0,17	Z41910
	1,4	5,6	22,1	4,36	9,1	114,0	22,30	Z31920	7,6	95,0	18,58	Z41920
			30,5	6,98			13,90	Z31930			11,58	Z41930
43,1			10,90	8,91			Z31940	7,42			Z41940	
8,6		8,6	26,9	11,60	6,7	83,6	6,14	Z31950	5,5	69,6	5,11	Z41950
			35,3	18,50			3,83	Z31960			3,19	Z41960
			47,9	28,90			2,46	Z31970			2,05	Z41970
			68,9	46,20			1,54	Z31980			1,28	Z41980
290,0		220,00	0,32	Z31990	0,27	Z41990						
13,6		13,6	34,9	31,20	4,6	57,1	1,55	Z32000	3,8	47,6	1,29	Z42000
			43,3	50,00			0,97	Z32010			0,81	Z42010
			55,9	78,10			0,62	Z32020			0,52	Z42020
			76,9	125,00			0,39	Z32030			0,32	Z42030
	105,0		187,00	0,26			Z32040	0,22			Z42040	



d mm	D mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté						Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable				
		L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article	
1,6	6,4	25,3	4,88	11,7	146,0	25,40	Z 32 050	9,7	122,0	21,16	Z 42 050	
		34,9	7,81			15,90	Z 32 060			13,24	Z 42 060	
		49,3	12,20			10,20	Z 32 070			8,50	Z 42 070	
	9,4	30,1	11,70	9,0	111,0	8,04	Z 32 080	7,3	92,0	6,70	Z 42 080	
		39,7	18,70			5,02	Z 32 090			4,18	Z 42 090	
		54,1	29,30			3,22	Z 32 100			2,68	Z 42 100	
		78,1	46,80			2,01	Z 32 110			1,67	Z 42 110	
	15,4	39,7	34,30	5,9	74,0	1,82	Z 32 120	5,0	62,0	1,52	Z 42 120	
		49,3	54,80			1,14	Z 32 130			0,95	Z 42 130	
		63,7	85,60			0,73	Z 32 140			0,61	Z 42 140	
		87,7	137,00			0,46	Z 32 150			0,38	Z 42 150	
		120,0	205,00			0,30	Z 32 160			0,25	Z 42 160	
	1,8	7,2	28,4	5,37	14,4	180,0	28,60	Z 32 170	12,0	150,0	23,82	Z 42 170
			39,2	8,59			17,80	Z 32 180			14,83	Z 42 180
			55,4	13,40			11,50	Z 32 190			9,58	Z 42 190
		10,2	33,2	11,90	11,3	141,0	10,10	Z 32 200	9,4	117,0	8,41	Z 42 200
44,0			19,00	6,28			Z 32 210	5,23			Z 42 210	
60,2			29,70	4,02			Z 32 220	3,35			Z 42 220	
87,2			47,60	2,52			Z 32 230	2,10			Z 42 230	
290,0			175,00	0,68			Z 32 240	0,57			Z 42 240	
18,2		46,0	41,90	7,0	87,0	1,78	Z 32 250	5,7	72,0	1,48	Z 42 250	
		56,8	67,00			1,11	Z 32 260			0,92	Z 42 260	
		73,0	105,00			0,71	Z 32 270			0,59	Z 42 270	
		100,0	167,00			0,44	Z 32 280			0,37	Z 42 280	
		136,0	251,00			0,29	Z 32 290			0,24	Z 42 290	
2,0		8,0	31,6	5,86	17,6	220,0	31,80	Z 32 300	14,6	183,0	26,49	Z 42 300
			43,6	9,38			19,90	Z 32 310			16,58	Z 42 310
			61,6	14,70			12,80	Z 32 320			10,66	Z 42 320
	12,0	38,0	14,70	13,1	164,0	9,42	Z 32 330	10,9	137,0	7,85	Z 42 330	
		50,0	23,60			5,88	Z 32 340			4,90	Z 42 340	
		68,0	36,90			3,77	Z 32 350			3,14	Z 42 350	
		98,0	59,00			2,35	Z 32 360			1,96	Z 42 360	
	20,0	50,8	44,70	8,6	107,0	2,03	Z 32 370	7,1	89,0	1,69	Z 42 370	
		62,8	71,50			1,27	Z 32 380			1,06	Z 42 380	
		80,8	112,00			0,81	Z 32 390			0,67	Z 42 390	
		111,0	179,00			0,51	Z 32 400			0,42	Z 42 400	
		151,0	268,00			0,34	Z 32 410			0,28	Z 42 410	
	2,2	8,8	34,8	6,30	20,7	259,0	35,00	Z 32 420	17,3	216,0	29,16	Z 42 420
			48,0	10,10			21,90	Z 32 430			18,24	Z 42 430
			67,8	15,80			14,00	Z 32 440			11,66	Z 42 440
		12,8	41,2	14,80	15,8	198,0	11,40	Z 32 450	13,2	165,0	9,50	Z 42 450
54,4			23,70	7,10			Z 32 460	5,91			Z 42 460	
74,2			37,00	4,55			Z 32 470	3,79			Z 42 470	
107,0			59,20	2,84			Z 32 480	2,37			Z 42 480	
21,8		55,6	47,10	10,2	127,0	2,31	Z 32 490	8,5	106,0	1,92	Z 42 490	
		68,8	75,30			1,44	Z 32 500			1,20	Z 42 500	
		88,6	118,00			0,92	Z 32 510			0,77	Z 42 510	
		122,0	188,00			0,58	Z 32 520			0,48	Z 42 520	
		166,0	282,00			0,38	Z 32 530			0,32	Z 42 530	
2,5		10,5	40,3	7,84	25,4	317,0	34,30	Z 32 540	21,1	264,0	28,57	Z 42 540
			55,3	12,50			21,50	Z 32 550			17,91	Z 42 550
			77,8	19,60			13,70	Z 32 560			11,41	Z 42 560
		15,5	48,3	18,90	19,0	237,0	10,70	Z 32 570	15,8	197,0	8,91	Z 42 570
	63,3		30,30	6,67			Z 32 580	5,56			Z 42 580	
	85,8		47,30	4,27			Z 32 590	3,56			Z 42 590	
	123,0		75,70	2,67			Z 32 600	2,22			Z 42 600	
	25,0	64,3	55,60	12,6	157,0	2,39	Z 32 610	10,5	131,0	1,99	Z 42 610	
		79,3	88,90			1,50	Z 32 620			1,25	Z 42 620	
		102,0	139,00			0,96	Z 32 630			0,80	Z 42 630	
		139,0	222,00			0,60	Z 32 640			0,50	Z 42 640	
		189,0	333,00			0,40	Z 32 650			0,33	Z 42 650	

d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté				Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable				
				F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article	
2,8	11,2	44,2	7,65	32,0	400,0	44,60	Z 32 660	26,6	333,0	37,15	Z 42 660	
		61,0	12,20			27,90	Z 32 670			32,24	Z 42 670	
		86,2	19,10			17,90	Z 32 680			14,19	Z 42 680	
	17,2	17,2	53,8	20,30	23,4	293,0	12,30	Z 32 690	19,5	244,0	10,25	Z 42 690
			70,6	32,40			7,68	Z 32 700			6,40	Z 42 700
			95,8	50,60			4,91	Z 32 710			4,09	Z 42 710
			138,0	81,00			3,07	Z 32 720			2,56	Z 42 720
	27,2	27,2	69,8	54,70	16,0	200,0	3,11	Z 32 730	13,4	167,0	2,59	Z 42 730
			86,6	87,60			1,94	Z 32 740			1,62	Z 42 740
			112,0	137,00			1,25	Z 32 750			1,04	Z 42 750
			154,0	219,00			0,78	Z 32 760			0,65	Z 42 760
			210,0	328,00			0,52	Z 32 770			0,43	Z 42 770
3,2	12,8	50,6	8,52	40,8	510,0	50,90	Z 32 780	34,0	425,0	42,40	Z 42 780	
		69,8	13,60			31,80	Z 32 790			26,49	Z 42 790	
		98,6	21,30			20,40	Z 32 800			16,99	Z 42 800	
	18,8	18,8	60,2	20,50	30,9	386,0	16,10	Z 32 810	25,7	322,0	13,41	Z 42 810
			79,4	32,70			10,00	Z 32 820			8,33	Z 42 820
			108,0	51,10			6,48	Z 32 830			5,40	Z 42 830
			156,0	81,80			4,02	Z 32 840			3,35	Z 42 840
	32,8	32,8	82,6	68,40	18,7	243,0	3,02	Z 32 850	16,1	202,0	2,52	Z 42 850
			102,0	109,00			1,89	Z 32 860			1,57	Z 42 860
			131,0	171,00			1,21	Z 32 870			1,01	Z 42 870
			179,0	274,00			0,76	Z 32 880			0,63	Z 42 880
			243,0	410,00			0,50	Z 32 890			0,42	Z 42 890
3,6	14,4	56,9	9,35	50,4	630,0	57,20	Z 32 900	41,9	524,8	47,65	Z 42 900	
		78,5	15,00			35,80	Z 32 910			29,82	Z 42 910	
		111,0	23,40			22,90	Z 32 920			19,08	Z 42 920	
	21,4	21,4	68,1	23,00	37,8	473,0	17,50	Z 32 930	31,5	394,0	14,58	Z 42 930
			89,7	36,80			10,90	Z 32 940			9,08	Z 42 940
			122,0	57,60			6,98	Z 32 950			5,81	Z 42 950
			176,0	92,10			4,37	Z 32 960			3,64	Z 42 960
	36,4	36,4	92,1	72,90	24,3	304,0	3,54	Z 32 970	20,2	253,2	2,95	Z 42 970
			114,0	117,00			2,22	Z 32 980			1,85	Z 42 980
			146,0	182,00			1,42	Z 32 990			1,18	Z 42 990
			200,0	292,00			0,88	Z 33 000			0,73	Z 43 000
			272,0	437,00			0,59	Z 33 010			0,49	Z 43 010
4,0	16,0	63,2	10,10	60,6	757,0	63,60	Z 33 020	50,4	630,6	52,98	Z 43 020	
		87,2	16,20			39,70	Z 33 030			33,07	Z 43 030	
		123,0	25,30			25,40	Z 33 040			21,16	Z 43 040	
	24,0	24,0	76,0	25,40	45,1	564,0	18,80	Z 33 050	37,6	469,8	15,66	Z 43 050
			100,0	40,70			11,80	Z 33 060			9,83	Z 43 060
			136,0	63,60			7,54	Z 33 070			6,28	Z 43 070
			196,0	102,00			4,71	Z 33 080			3,92	Z 43 080
	41,0	41,0	103,0	81,20	28,9	361,0	3,78	Z 33 090	24,1	300,7	3,15	Z 43 090
			127,0	130,00			2,36	Z 33 100			1,97	Z 43 100
			163,0	203,00			1,51	Z 33 110			1,26	Z 43 110
			223,0	325,00			0,94	Z 33 120			0,78	Z 43 120
			303,0	487,00			0,63	Z 33 130			0,52	Z 43 130
4,5	17,5	70,3	10,40	76,1	951,0	77,90	Z 33 140	63,4	792,2	64,89	Z 43 140	
		97,3	16,60			48,70	Z 33 150			40,57	Z 43 150	
		138,0	25,90			31,20	Z 33 160			25,99	Z 43 160	
	27,5	27,5	86,3	29,00	54,8	685,0	20,10	Z 33 170	45,6	570,6	16,74	Z 43 170
			113,0	46,40			12,60	Z 33 180			10,50	Z 43 180
			154,0	72,60			8,03	Z 33 190			6,69	Z 43 190
			221,0	116,00			5,01	Z 33 200			4,17	Z 43 200
	45,5	45,5	115,0	86,40	36,1	451,0	4,43	Z 33 210	30,0	375,7	3,69	Z 43 210
			142,0	138,00			2,77	Z 33 220			2,31	Z 43 220
			183,0	216,00			1,78	Z 33 230			1,48	Z 43 230
			250,0	346,00			1,11	Z 33 240			0,92	Z 43 240
			340,0	518,00			0,74	Z 33 250			0,62	Z 43 250
5,0	20,0	79,0	11,90	88,8	1110,0	79,50	Z 33 260	74,0	924,63	66,22	Z 43 260	

d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	s <sub>n</sub> mm	Patentierter Federstahl Acier à ressort patenté				Nichtrostender Federstahl Acier à ressort inoxydable			
				F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article	F <sub>0</sub> N	F <sub>n</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article
5,0	20,0	109,0	19,0	88,8	1110,0	49,70	Z 33 270	74,0	924,6	41,70	Z 43 270
		154,0	29,7			31,80	Z 33 280			26,49	Z 43 280
	31,0	96,6	32,2	64,6	808,0	21,40	Z 33 290	53,8	673,1	17,83	Z 43 290
		127,0	51,5			13,30	Z 33 300			11,08	Z 43 300
		172,0	80,4			8,54	Z 33 310			7,11	Z 43 310
		247,0	129,0			5,34	Z 33 320			4,45	Z 43 320
		127,0	90,6			5,09	Z 33 330			4,24	Z 43 330
	50,0	157,0	145,0	43,4	543,0	3,18	Z 33 340	36,2	452,3	2,65	Z 43 340
		202,0	226,0			2,04	Z 33 350			1,70	Z 43 350
		277,0	362,0			1,28	Z 33 360			1,07	Z 43 360
		377,0	544,0			0,84	Z 33 370			0,70	Z 43 370
		5,09	3,18			2,04	Z 33 350			1,70	Z 43 350



Wärmebehandlung, Materialien: Traitement thermique, matériaux:			Patentierter Federstahldraht/Fil d'acier à ressort patenté: 275 °C Nichtrostender Federstahldraht/Fil d'acier inoxydable : 400 °C			
Haltezeit/temps d'arrêt			≤ 2,5 mm Ø		> 2,5 mm Ø	
Patentierter Federstahldraht/Fil d'acier à ressort patenté			30 Minuten/minutes		45 Minuten/minutes	
Nichtrostender Federstahldraht/Fil d'acier inoxydable			60 Minuten/minutes		90 Minuten/minutes	
Abkühlen an der Luft Refroidissement à l'air			Patentierter Federstahldraht Fil d'acier à ressort patenté		Nichtrostender Federstahldraht Fil d'acier inoxydable	
d mm	D mm	L <sub>0</sub> mm	~F <sub>0</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article	~F <sub>0</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
0,4	2,0 3,0	1000	1,0	Z 39 000 Z 39 010	0,9	Z 49 000 Z 49 010
0,5	3,0 5,0	1000	1,3	Z 39 020 Z 39 030	1,15	Z 49 020 Z 49 030
0,63	3,87 6,37	1000	2,0	Z 39 040 Z 39 050	1,7	Z 49 040 Z 49 050
0,8	4,7 8,2	1000	3,2	Z 39 060 Z 39 070	2,7	Z 49 060 Z 49 070
1,0	6,0 10,0	1000	4,8	Z 39 080 Z 39 090	4,0	Z 49 080 Z 49 090
1,2	7,3 11,8	1000	5,5	Z 39 100 Z 39 110	4,5	Z 49 100 Z 49 110
1,6	9,4 15,4	1000	9,0	Z 39 120 Z 39 130	7,3	Z 49 120 Z 49 130
2,0	12,0 20,0	1000	13,0	Z 39 140 Z 39 150	11,0	Z 49 140 Z 49 150
2,2	12,8 21,8	1000	15,0	Z 39 160 Z 39 170	13,0	Z 49 160 Z 49 170
2,5	15,5 25,5	1000	19,0	Z 39 180 Z 39 390	16,0	Z 49 180 Z 49 190
2,8	17,2 27,2	1000	23,0	Z 39 200 Z 39 210	19,0	Z 49 200 Z 49 210
3,2	18,8 32,8	1000	30,0	Z 39 220 Z 39 230	25,0	Z 49 220 Z 49 230

Zugfederstränge werden in einer Länge von 1 m geliefert. Sie sind nicht wärmeschlussbehandelt, um eine nachträgliche Verformung zu ermöglichen, z.B. bei Zugfedersträngen: Änderung der Vorspannung F<sub>0</sub>, Anbiegen der Ösen, usw.

Um eine höhere Belastbarkeit zu erreichen, sollten die Federn nach der Formgebung angelassen werden.

Les ressorts de traction en boudins sont fournis en longueurs de 1 mètre. Pour permettre les opérations de formage (telles que le formage des œillets ou des modifications de la précontrainte F<sub>0</sub>), ils n'ont pas été soumis au traitement thermique définitif.

Pour augmenter la capacité de charge il faut faire revenir les ressorts après le formage.

### Federscheiben gewölbt und gewellt

Gewölbte und gewellte Federscheiben werden eingesetzt, um z.B. axiale Stöße abzufangen oder axiales Spiel auszugleichen. Im wesentlichen unterscheiden sie sich im Verhältnis Form- und Abmessungen/Belastungscharakteristik.

Die Scheiben können plangedrückt werden, die Durchmessermaße gelten für den plangedrückten Zustand.

#### Werkstoffe

- AISI 1075 bzw. MK 75 nach DIN 17 222, gehärtet und angelassen
- Die in der Artikelnummer mit «R» gekennzeichneten Teile sind aus nichtrostendem Federstahl AISI 302 bzw. X10CrNi18-8 DIN 17 224 hergestellt.

#### Ausführung

Geölt

#### Hinweis

Für dynamischen Betrieb:

Die Auflage für die Federscheiben sollte gehärtet sein – mit ca. 650 HV – damit sich die Scheibenkanten nicht in die Auflage eingraben.

### Rondelles élastiques bombées et ondulées

On installe les rondelles élastiques bombées et ondulées dans le but d'absorber des chocs axiaux ou un jeu axial.

En ce qui concerne leur caractéristiques de charge par rapport aux différentes configurations et dimensions, elles présentent de grandes différences.

Il faut signaler qu'il est possible de les aplatir sous la charge et que les diamètres indiqués s'appliquent à cette condition.

#### Matériaux

- Acier au carbone AISI 1075 (MK 75 selon DIN 17 222) trempé et revenu
- Les pièces dont le Numéro d'article est marquée d'un «R» sont fabriquées en acier à ressort inoxydable AISI 302 (X10CrNi18-8, selon DIN 17 224).

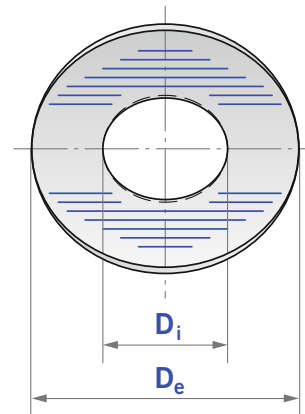
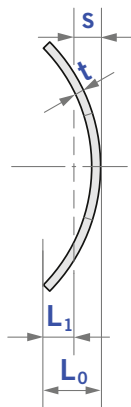
#### Surface

huilée

#### Avis important

Lors de contraintes dynamiques:

Pour éviter que les rondelles élastiques ne s'incrustent dans la surface du siège cette dernière doit être trempée jusqu'à 650 HV.



#### Federscheiben – gewölbt

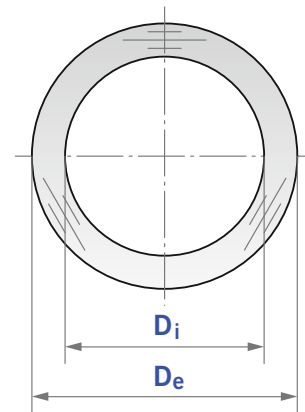
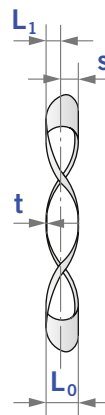
für leichtere Belastungen.

Die Federrate verläuft praktisch gerade im Bereich von 0% bis 80% s; im weiteren Verlauf ist sie stark ansteigend.

#### Rondelles élastiques – bombées

pour des charges légères.

La courbe de charge est pratiquement linéaire pour: une déformation entre 0% et 80% de s. Au-delà elle montre une augmentation rapide.



#### Federscheiben – gewellt

mit 3 Wellen für höhere Belastungen.

Die Federrate verläuft praktisch gerade im Bereich: 20% bis 80% s; im weiteren Verlauf ist sie stark ansteigend.

#### Rondelles élastiques – ondulées

à 3 ondulations pour des charges plus élevées.

La courbe de charge est pratiquement linéaire pour: une déformation entre 20% et 80% de s. Au-delà elle montre une augmentation rapide.

#### Kurzzeichen und Formeln

t = Materialdicke

De = Aussendurchmesser

Di = Innendurchmesser

L0 = Bauhöhe der unbelasteten Scheibe

L1 = Länge unter Last

F1 = Federkraft unter Last

s = Federweg

$$R = \frac{\Delta F}{\Delta s} = \text{Federrate}$$

DH = Bohrungsdurchmesser

DB = Bolzendurchmesser

Masse in mm, Kräfte in Newton

1 kp = 9,806 N

#### Symboles et formules

t = épaisseur du matériau

De = diamètre extérieur

Di = diamètre intérieur

L0 = hauteur de la rondelle au repos

L1 = hauteur sous charge

F1 = force du ressort sous charge

s = flèche

$$R = \frac{\Delta F}{\Delta s} = \text{coefficient d'élasticité du ressort}$$

DH = diamètre de la broche

DB = diamètre d'alésage

Dimensions en mm, forces en Newton

1 kp = 9,806 N



Toleranz für  $F_1$ :  $\pm 15\%$ , R = gerundeter Mittelwert

Tolérances sur  $F_1$ :  $+ 15\%$ , R = représente une valeur moyenne (arrondie)

Bolzen-Ø Ø du boulon mm	Bohrungs-Ø Ø d'alésage mm	D <sub>i</sub> mm	D <sub>e</sub> mm	t mm	L <sub>0</sub> mm	L <sub>1</sub> mm	F <sub>1</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2,38	5,56	2,54	5,46	0,11	0,71	0,38	7	21	<b>64 980 R</b> <b>64 990 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,14	0,64	0,38	10	38		3,35	6,35	3,43	6,22	0,10	1,24	0,66	4	7	<b>65 000 R</b> <b>65 010 R</b>	0,15	0,86	0,51	9	26	3,35	7,94	3,43	7,79	0,18	0,94	0,51	18	42	<b>65 020 R</b> <b>65 030 R</b>	0,22	0,86	0,51	27	77	3,68	7,14	3,76	6,86	0,11	1,32	0,71	5	8	<b>65 040 R</b> <b>65 050 R</b>	0,18	0,89	0,56	11	33	3,68	8,73	3,76	8,18	0,21	0,94	0,53	22	54	<b>65 060 R</b> <b>65 070 R</b>	0,25	0,86	0,53	33	100	4,32	8,73	4,42	8,18	0,13	1,63	0,86	7	9	<b>65 080 R</b> <b>65 090 R</b>	0,19	1,07	0,64	13	30	4,32	9,53	4,42	9,40	0,23	1,12	0,61	27	53	<b>65 100 R</b> <b>65 110 R</b>	0,29	0,99	0,61	40	105	4,95	9,53	5,08	9,40	0,15	1,75	0,89	10	12	<b>65 120 R</b> <b>65 130 R</b>	0,23	1,19	0,71	20	42	4,95	11,11	5,08	10,74	0,29	1,19	0,69	40	80	<b>65 140 R</b> <b>65 150 R</b>	0,36	1,09	0,69	60	150	4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>	0,17	1,09	0,64	8	18	5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30	0,23	2,87	1,52	20	15	7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>
3,35	6,35	3,43	6,22	0,10	1,24	0,66	4	7	<b>65 000 R</b> <b>65 010 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,15	0,86	0,51	9	26		3,35	7,94	3,43	7,79	0,18	0,94	0,51	18	42	<b>65 020 R</b> <b>65 030 R</b>	0,22	0,86	0,51	27	77	3,68	7,14	3,76	6,86	0,11	1,32	0,71	5	8	<b>65 040 R</b> <b>65 050 R</b>	0,18	0,89	0,56	11	33	3,68	8,73	3,76	8,18	0,21	0,94	0,53	22	54	<b>65 060 R</b> <b>65 070 R</b>	0,25	0,86	0,53	33	100	4,32	8,73	4,42	8,18	0,13	1,63	0,86	7	9	<b>65 080 R</b> <b>65 090 R</b>	0,19	1,07	0,64	13	30	4,32	9,53	4,42	9,40	0,23	1,12	0,61	27	53	<b>65 100 R</b> <b>65 110 R</b>	0,29	0,99	0,61	40	105	4,95	9,53	5,08	9,40	0,15	1,75	0,89	10	12	<b>65 120 R</b> <b>65 130 R</b>	0,23	1,19	0,71	20	42	4,95	11,11	5,08	10,74	0,29	1,19	0,69	40	80	<b>65 140 R</b> <b>65 150 R</b>	0,36	1,09	0,69	60	150	4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>	0,17	1,09	0,64	8	18	5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48					
3,35	7,94	3,43	7,79	0,18	0,94	0,51	18	42	<b>65 020 R</b> <b>65 030 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,22	0,86	0,51	27	77		3,68	7,14	3,76	6,86	0,11	1,32	0,71	5	8	<b>65 040 R</b> <b>65 050 R</b>	0,18	0,89	0,56	11	33	3,68	8,73	3,76	8,18	0,21	0,94	0,53	22	54	<b>65 060 R</b> <b>65 070 R</b>	0,25	0,86	0,53	33	100	4,32	8,73	4,42	8,18	0,13	1,63	0,86	7	9	<b>65 080 R</b> <b>65 090 R</b>	0,19	1,07	0,64	13	30	4,32	9,53	4,42	9,40	0,23	1,12	0,61	27	53	<b>65 100 R</b> <b>65 110 R</b>	0,29	0,99	0,61	40	105	4,95	9,53	5,08	9,40	0,15	1,75	0,89	10	12	<b>65 120 R</b> <b>65 130 R</b>	0,23	1,19	0,71	20	42	4,95	11,11	5,08	10,74	0,29	1,19	0,69	40	80	<b>65 140 R</b> <b>65 150 R</b>	0,36	1,09	0,69	60	150	4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>	0,17	1,09	0,64	8	18	5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																				
3,68	7,14	3,76	6,86	0,11	1,32	0,71	5	8	<b>65 040 R</b> <b>65 050 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,18	0,89	0,56	11	33		3,68	8,73	3,76	8,18	0,21	0,94	0,53	22	54	<b>65 060 R</b> <b>65 070 R</b>	0,25	0,86	0,53	33	100	4,32	8,73	4,42	8,18	0,13	1,63	0,86	7	9	<b>65 080 R</b> <b>65 090 R</b>	0,19	1,07	0,64	13	30	4,32	9,53	4,42	9,40	0,23	1,12	0,61	27	53	<b>65 100 R</b> <b>65 110 R</b>	0,29	0,99	0,61	40	105	4,95	9,53	5,08	9,40	0,15	1,75	0,89	10	12	<b>65 120 R</b> <b>65 130 R</b>	0,23	1,19	0,71	20	42	4,95	11,11	5,08	10,74	0,29	1,19	0,69	40	80	<b>65 140 R</b> <b>65 150 R</b>	0,36	1,09	0,69	60	150	4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>	0,17	1,09	0,64	8	18	5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																			
3,68	8,73	3,76	8,18	0,21	0,94	0,53	22	54	<b>65 060 R</b> <b>65 070 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,25	0,86	0,53	33	100		4,32	8,73	4,42	8,18	0,13	1,63	0,86	7	9	<b>65 080 R</b> <b>65 090 R</b>	0,19	1,07	0,64	13	30	4,32	9,53	4,42	9,40	0,23	1,12	0,61	27	53	<b>65 100 R</b> <b>65 110 R</b>	0,29	0,99	0,61	40	105	4,95	9,53	5,08	9,40	0,15	1,75	0,89	10	12	<b>65 120 R</b> <b>65 130 R</b>	0,23	1,19	0,71	20	42	4,95	11,11	5,08	10,74	0,29	1,19	0,69	40	80	<b>65 140 R</b> <b>65 150 R</b>	0,36	1,09	0,69	60	150	4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>	0,17	1,09	0,64	8	18	5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																		
4,32	8,73	4,42	8,18	0,13	1,63	0,86	7	9	<b>65 080 R</b> <b>65 090 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,19	1,07	0,64	13	30		4,32	9,53	4,42	9,40	0,23	1,12	0,61	27	53	<b>65 100 R</b> <b>65 110 R</b>	0,29	0,99	0,61	40	105	4,95	9,53	5,08	9,40	0,15	1,75	0,89	10	12	<b>65 120 R</b> <b>65 130 R</b>	0,23	1,19	0,71	20	42	4,95	11,11	5,08	10,74	0,29	1,19	0,69	40	80	<b>65 140 R</b> <b>65 150 R</b>	0,36	1,09	0,69	60	150	4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>	0,17	1,09	0,64	8	18	5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																	
4,32	9,53	4,42	9,40	0,23	1,12	0,61	27	53	<b>65 100 R</b> <b>65 110 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,29	0,99	0,61	40	105		4,95	9,53	5,08	9,40	0,15	1,75	0,89	10	12	<b>65 120 R</b> <b>65 130 R</b>	0,23	1,19	0,71	20	42	4,95	11,11	5,08	10,74	0,29	1,19	0,69	40	80	<b>65 140 R</b> <b>65 150 R</b>	0,36	1,09	0,69	60	150	4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>	0,17	1,09	0,64	8	18	5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																
4,95	9,53	5,08	9,40	0,15	1,75	0,89	10	12	<b>65 120 R</b> <b>65 130 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,23	1,19	0,71	20	42		4,95	11,11	5,08	10,74	0,29	1,19	0,69	40	80	<b>65 140 R</b> <b>65 150 R</b>	0,36	1,09	0,69	60	150	4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>	0,17	1,09	0,64	8	18	5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																															
4,95	11,11	5,08	10,74	0,29	1,19	0,69	40	80	<b>65 140 R</b> <b>65 150 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,36	1,09	0,69	60	150		4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>	0,17	1,09	0,64	8	18	5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																														
4,95	8,73	5,16	8,18	0,13	1,35	0,66	5	7	<b>65 142 R</b> <b>65 146</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,17	1,09	0,64	8	18		5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>	0,25	1,35	0,81	22	41	5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																													
5,72	11,11	5,87	10,74	0,16	2,06	1,07	11	11	<b>65 160 R</b> <b>65 170 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,25	1,35	0,81	22	41		5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>	0,38	1,27	0,81	67	145	6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																												
5,72	12,70	5,87	12,45	0,30	1,45	0,81	45	70	<b>65 180</b> <b>65 190</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,38	1,27	0,81	67	145		6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>	0,21	1,40	0,81	11	18	6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																											
6,35	11,11	6,83	10,74	0,17	1,78	0,94	8	9	<b>65 223 R</b> <b>65 226 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,21	1,40	0,81	11	18		6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>	0,28	1,60	0,86	31	42	6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																																										
6,35	12,70	6,73	12,45	0,19	2,31	1,17	16	14	<b>65 200 R</b> <b>65 210</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,28	1,60	0,86	31	42		6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>	0,47	1,32	0,86	93	202	7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																																																									
6,35	14,29	6,73	14,00	0,37	1,52	0,86	62	94	<b>65 220</b> <b>65 230 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,47	1,32	0,86	93	202		7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>	0,30	1,78	0,97	36	44	7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																																																																								
7,14	14,29	7,52	14,00	0,22	2,57	1,40	18	15	<b>65 240 R</b> <b>65 250</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,30	1,78	0,97	36	44		7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>	0,28	1,57	0,89	20	30					0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																																																																																							
7,94	12,70	8,41	12,45	0,19	1,96	1,04	10	11	<b>65 260 R</b> <b>65 270 R</b> <b>65 280 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,28	1,57	0,89	20	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				0,23	2,87	1,52	20	15		7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>	8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>	0,38	2,06	1,19	49	56	9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																																																																																																																
7,94	15,88	8,31	15,54	0,33	1,96	1,07	40	45	<b>65 290 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8,73	17,46	9,22	17,07	0,25	3,05	1,60	25	17	<b>65 300 R</b> <b>65 310</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,38	2,06	1,19	49	56		9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>	0,33	1,88	1,00	27	31	9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																																																																																																																																									
9,53	15,88	10,16	15,54	0,23	2,49	1,09	13	9	<b>65 320 R</b> <b>65 330</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,33	1,88	1,00	27	31		9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>	0,41	2,18	1,27	53	58	9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9,53	19,05	10,03	18,67	0,28	3,28	1,85	27	19	<b>65 340 R</b> <b>65 350 R</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,41	2,18	1,27	53	58		9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>	0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9,53	17,46	10,16	17,07	0,25	2,92	1,50	20	14	<b>65 342 R</b> <b>65 346</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				0,38	2,01	1,17	40	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							



Toleranz für  $F_1$ :  $\pm 15\%$ , R = gerundeter Mittelwert

Tolérances sur  $F_1$ :  $+ 15\%$ , R = représente une valeur moyenne (arrondie)

Bolzen-Ø Ø du boulon mm	Bohrungs-Ø Ø d'alésage mm	D <sub>i</sub> mm	D <sub>e</sub> mm	t mm	L <sub>0</sub> mm	L <sub>1</sub> mm	F <sub>1</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article
11,11	17,46	11,86	17,07	0,25	2,92	1,52	17	12	<b>65 360 R</b> <b>65 370 R</b>
				0,38	2,13	1,14	33	33	
11,11	22,23	11,73	21,77	0,30	3,86	2,01	33	18	<b>65 380</b> <b>65 390 R</b>
				0,46	2,54	1,45	67	61	
11,11	25,40 31,75	13,34	24,89 31,12	0,46	3,33	1,85	67	45	<b>65 433</b> <b>65 436</b>
				0,53	3,84	2,16	111	66	
12,70	20,64	13,49	20,19	0,29	3,28	1,75	22	14	<b>65 400</b> <b>65 410</b>
				0,43	2,49	1,14	45	33	
12,70	25,40	13,34	24,89	0,36	4,17	2,11	45	22	<b>65 420</b> <b>65 430 R</b>
				0,53	2,79	1,60	89	75	
14,28	22,23	15,18	21,77	0,30	3,68	1,88	24	13	<b>65 440 R</b> <b>65 450</b>
				0,46	2,79	1,49	49	38	
15,88	25,40	16,84	24,89	0,36	4,06	2,34	31	18	<b>65 460</b> <b>65 470</b>
				0,53	2,99	1,70	62	48	
19,05	28,58	20,32	28,02	0,41	4,70	2,49	36	16	<b>65 480</b> <b>65 490</b>
				0,53	3,51	1,75	53	30	

Artikelnummern mit Index «R» = nichtrostender Federstahl

Le Numéro d'article accompagnée d'un «R» indique de l'acier à ressort inoxydable.

F<sub>1</sub>-Werte sind Grenzwerte bei L<sub>1</sub>

Les valeurs F<sub>1</sub> représentent des valeurs limites correspondant à L<sub>1</sub>.

R = gerundeter Mittelwert

R représente une valeur moyenne (arrondie).

Bolzen-Ø Ø du boulon mm	Bohrungs-Ø Ø d'alésage mm	D <sub>i</sub> mm	D <sub>e</sub> mm	t mm	L <sub>0</sub> mm	L <sub>1</sub> mm	F <sub>1</sub> N	R N/mm	Artikelnummer Numéro d'article
3,30	4,75	3,40	4,65	0,09	0,58	0,30	1,11 – 2,22	6	<b>W61 300 R</b>
4,80	6,30	4,92	6,15	0,14	0,76	0,38	2,22 – 4,45	9	<b>W61 310 R</b>
6,05	7,90	6,17	7,75	0,17	0,76	0,38	2,22 – 4,45	9	<b>W61 320 R</b>
6,60	9,50	6,73	9,32	0,15	0,76	0,38	8,90 – 17,80	35	<b>W61 330</b>
6,60	9,50	6,73	9,32	0,15	0,76	0,38	8,90 – 17,80	35	<b>W61 340 R</b>
9,70	12,70	10,08	12,29	0,23	0,74	0,51	13,35 – 22,25	78	<b>W61 350</b>
8,40	13,00	8,89	12,50	0,18	0,89	0,51	13,35 – 22,25	47	<b>W61 360</b>
8,40	13,00	8,89	12,50	0,18	0,89	0,51	13,35 – 22,25	47	<b>W61 370 R</b>
11,20	15,90	11,66	15,44	0,20	0,94	0,64	13,35 – 22,25	60	<b>W61 380</b>
10,70	16,20	11,18	15,70	0,20	1,02	0,64	13,35 – 22,25	47	<b>W61 390</b>
10,70	16,20	11,18	15,70	0,20	1,02	0,64	13,35 – 22,25	47	<b>W61 400 R</b>
14,15	19,20	14,94	18,57	0,23	1,19	0,76	13,35 – 22,25	42	<b>W61 410</b>
13,20	19,10	13,94	18,64	0,23	1,27	0,76	17,80 – 31,20	48	<b>W61 420</b>
13,20	19,10	13,94	18,64	0,23	1,27	0,76	17,80 – 31,20	48	<b>W61 430 R</b>
15,60	22,30	16,51	21,72	0,25	1,52	0,76	17,80 – 31,20	32	<b>W61 440</b>
15,60	22,30	16,51	21,72	0,25	1,52	0,76	17,80 – 31,20	32	<b>W61 450 R</b>
17,25	24,20	18,26	23,50	0,25	1,68	0,84	26,70 – 40,10	40	<b>W61 460</b>
18,75	26,30	19,81	25,50	0,27	1,80	0,89	31,20 – 44,50	42	<b>W61 470</b>
20,00	28,25	21,31	27,43	0,29	1,85	0,91	35,60 – 53,40	48	<b>W61 480</b>
20,50	28,75	21,74	27,99	0,30	1,91	0,94	40,10 – 57,90	50	<b>W61 490</b>
21,50	30,50	22,89	29,44	0,33	2,03	1,02	44,50 – 62,30	53	<b>W61 500</b>
22,90	32,50	24,41	31,37	0,36	2,21	1,09	57,90 – 75,70	60	<b>W61 510</b>
25,00	35,40	26,70	34,32	0,38	2,51	1,24	71,20 – 89,00	63	<b>W61 520 R</b>
28,50	40,20	30,51	39,19	0,43	2,67	1,32	84,60 – 102,40	69	<b>W61 530</b>
28,50	40,20	30,51	39,19	0,51	3,18	1,57	120,20 – 155,70	86	<b>W61 540</b>
29,30	41,50	31,47	40,46	0,46	2,79	1,39	93,50 – 120,20	76	<b>W61 550</b>
29,80	42,25	32,03	41,17	0,47	2,84	1,42	97,90 – 124,60	78	<b>W61 560</b>
33,20	47,40	35,66	46,20	0,51	3,18	1,57	115,70 – 151,30	83	<b>W61 570</b>
37,70	52,75	40,01	51,51	0,56	3,56	1,75	137,90 – 173,60	86	<b>W61 580</b>
39,70	55,50	42,11	54,15	0,58	3,76	1,85	146,90 – 191,40	88	<b>W61 590</b>
44,50	62,75	47,55	61,47	0,64	4,27	2,08	178,00 – 223,00	92	<b>W61 600</b>
49,00	68,50	52,55	67,18	0,71	4,67	2,29	223,00 – 285,00	107	<b>W61 610</b>
52,00	73,00	55,88	71,53	0,76	5,00	2,47	254,00 – 325,00	115	<b>W61 620</b>
57,50	80,75	61,47	79,20	0,89	5,26	2,64	343,00 – 441,00	150	<b>W61 630</b>
60,70	86,20	66,12	84,53	0,91	5,77	2,84	352,00 – 450,00	137	<b>W61 640</b>
64,20	91,40	69,60	89,38	0,97	5,94	2,95	392,00 – 498,00	149	<b>W61 650</b>
71,50	102,00	77,39	99,49	1,07	6,55	3,25	467,00 – 601,00	162	<b>W61 660</b>
78,75	112,00	85,60	109,22	1,14	7,67	3,76	547,00 – 699,00	160	<b>W61 670</b>
84,50	121,00	91,74	117,53	1,19	8,49	4,11	623,00 – 792,00	162	<b>W61 680</b>
90,40	130,00	98,81	126,92	1,27	9,02	4,37	694,00 – 881,00	170	<b>W61 690</b>
97,70	141,00	106,88	137,36	1,35	9,86	4,75	770,00 – 983,00	172	<b>W61 700</b>
105,30	151,50	115,06	147,75	1,40	11,18	5,31	850,00 – 1081,00	165	<b>W61 710</b>
111,00	161,00	122,00	156,79	1,47	11,76	5,59	935,00 – 1193,00	172	<b>W61 720</b>
118,40	171,00	130,05	166,37	1,55	12,60	5,97	1019,00 – 1295,00	175	<b>W61 730</b>
125,00	182,00	137,36	176,40	1,60	13,65	6,43	1104,00 – 1046,00	174	<b>W61 740</b>
130,40	193,00	144,07	186,06	1,65	14,61	6,83	1193,00 – 1522,00	175	<b>W61 750</b>

### Sicherungsringe

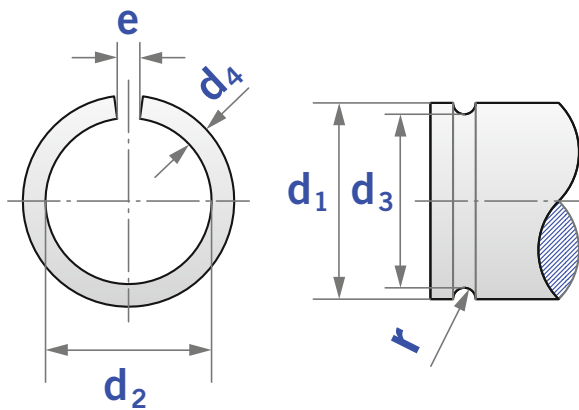
Für Bolzen (Wellen) und Bohrungen nach DIN 7993

#### Werkstoff

Federstahldraht C nach DIN 17 223

#### Ausführung

geölt



#### Kurzzeichen und Formeln

$d_1$  = Bolzen-/Bohrungsdurchmesser

$d_2$  = Innendurchmesser des Federringes

$d_3$  = Durchmesser des Welleneinstiches

$d_4$  = Drahtdurchmesser

$d_5$  = Aussendurchmesser des Federringes

$d_6$  = Durchmesser des Bohrungseinstiches

$r = \frac{d_4}{2}$  = Radius der Einstiche

### Bagues de fixation

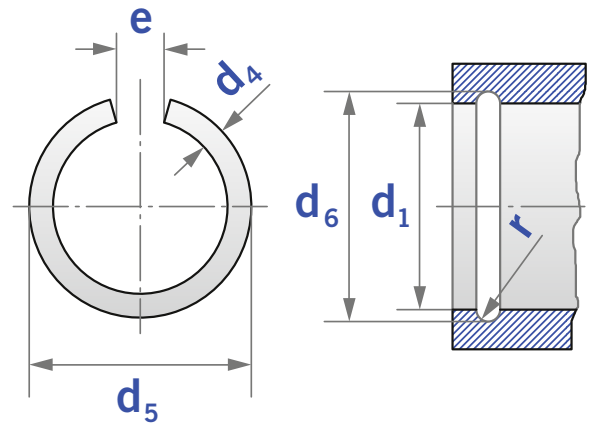
Bagues de fixation pour arbres (boulons) et alésages selon DIN 7993

#### Matériel

Fil en acier à ressort du type C selon DIN 17 223

#### Surface

huilée



#### Symboles et formules

$d_1$  = diamètre de l'arbre/de l'alésages

$d_2$  = diamètre intérieur de l'anneau

$d_3$  = diamètre de la gorge sur l'arbre

$d_4$  = diamètre du fil

$d_5$  = diamètre extérieur de l'anneau

$d_6$  = diamètre de la rainure (alésage)

$r = \frac{d_4}{2}$  = rayon de la rainure

Sicherungsringe DIN 7993 für Bolzen  
Bagues de fixation selon DIN 7993 pour boulons

d <sub>4</sub> mm	d <sub>2</sub> mm	e mm	d <sub>1</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
0,8	3,1	1	4	<b>R 70 400</b>
0,8	4,1	1	5	<b>R 70 410</b>
0,8	5,1	1	6	<b>R 70 420</b>
0,8	6,1	2	7	<b>R 70 430</b>
0,8	7,1	2	8	<b>R 70 440</b>
0,8	9,1	2	10	<b>R 70 450</b>
1,0	10,8	3	12	<b>R 70 460</b>
1,0	12,8	3	14	<b>R 70 470</b>
1,6	14,2	3	16	<b>R 70 480</b>
1,6	16,2	3	18	<b>R 70 490</b>
2,0	17,7	3	20	<b>R 70 500</b>
2,0	19,7	3	22	<b>R 70 510</b>
2,0	21,7	3	24	<b>R 70 520</b>
2,0	22,7	3	25	<b>R 70 530</b>
2,0	23,7	3	26	<b>R 70 540</b>
2,0	25,7	3	28	<b>R 70 550</b>
2,0	27,7	3	30	<b>R 70 560</b>
2,5	29,1	4	32	<b>R 70 570</b>
2,5	32,1	4	35	<b>R 70 580</b>
2,5	35,1	4	38	<b>R 70 590</b>
2,5	37,1	4	40	<b>R 70 600</b>
2,5	39,0	4	42	<b>R 70 610</b>
2,5	42,0	4	45	<b>R 70 620</b>
2,5	45,0	4	48	<b>R 70 630</b>
2,5	47,0	4	50	<b>R 70 640</b>
3,2	51,1	4	55	<b>R 70 650</b>
3,2	56,1	4	60	<b>R 70 660</b>
3,2	61,1	4	65	<b>R 70 670</b>
3,2	66,0	5	70	<b>R 70 680</b>
3,2	71,0	5	75	<b>R 70 690</b>
3,2	76,0	5	80	<b>R 70 700</b>
3,2	81,0	5	85	<b>R 70 710</b>
3,2	86,0	5	90	<b>R 70 720</b>
3,2	91,0	5	95	<b>R 70 730</b>
3,2	95,8	5	100	<b>R 70 740</b>
3,2	100,8	5	105	<b>R 70 750</b>
3,2	105,8	5	110	<b>R 70 760</b>
3,2	110,8	5	115	<b>R 70 770</b>
3,2	115,8	5	120	<b>R 70 780</b>
3,2	120,8	5	125	<b>R 70 790</b>

Sicherungsringe DIN 7993 für Bohrungen  
Bagues de fixation selon DIN 7993 pour alésages

d <sub>4</sub> mm	d <sub>5</sub> mm	e mm	d <sub>1</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
0,8	7,9	4	7	<b>R 72 000</b>
0,8	8,9	4	8	<b>R 72 010</b>
0,8	10,9	4	10	<b>R 72 020</b>
1,0	13,2	6	12	<b>R 72 030</b>
1,0	15,2	6	14	<b>R 72 040</b>
1,6	17,8	8	16	<b>R 72 050</b>
1,6	19,8	8	18	<b>R 72 060</b>
2,0	22,3	10	20	<b>R 72 070</b>
2,0	24,3	10	22	<b>R 72 080</b>
2,0	26,3	10	24	<b>R 72 090</b>
2,0	27,3	10	25	<b>R 72 100</b>
2,0	28,3	10	26	<b>R 72 110</b>
2,0	30,3	10	28	<b>R 72 120</b>
2,0	32,3	10	30	<b>R 72 130</b>
2,5	34,9	12	32	<b>R 72 140</b>
2,5	37,9	12	35	<b>R 72 150</b>
2,5	40,9	12	38	<b>R 72 160</b>
2,5	42,9	12	40	<b>R 72 170</b>
2,5	45,0	16	42	<b>R 72 180</b>
2,5	48,0	16	45	<b>R 72 190</b>
2,5	51,0	16	48	<b>R 72 200</b>
2,5	53,0	16	50	<b>R 72 210</b>
3,2	58,9	20	55	<b>R 72 220</b>
3,2	63,9	20	60	<b>R 72 230</b>
3,2	68,9	20	65	<b>R 72 240</b>
3,2	74,0	25	70	<b>R 72 250</b>
3,2	79,0	25	75	<b>R 72 260</b>
3,2	84,0	25	80	<b>R 72 270</b>
3,2	89,0	25	85	<b>R 72 280</b>
3,2	94,0	25	90	<b>R 72 290</b>
3,2	99,0	25	95	<b>R 72 300</b>
3,2	104,2	32	100	<b>R 72 310</b>
3,2	109,2	32	105	<b>R 72 320</b>
3,2	114,2	32	110	<b>R 72 330</b>
3,2	119,2	32	115	<b>R 72 340</b>
3,2	124,2	32	120	<b>R 72 350</b>
3,2	129,2	32	125	<b>R 72 360</b>

### Federstecker

Federstecker dienen zur Sicherung von Scheiben, Rädern usw. auf Wellen, wenn ein schnelles Auswechseln dieser Elemente verlangt wird.

Aus der Vielzahl der Formen und Abmessungen bieten wir die am meisten verwendeten Federstecker an.

#### Werkstoff

Federstahldraht C nach DIN 17 223

#### Ausführung

angelassen verzinkt

### Etriers de retenue

Les étriers de retenue servent à fixer des disques, roues etc. sur des arbres, lorsqu'un échange rapide de ces éléments est exigé.

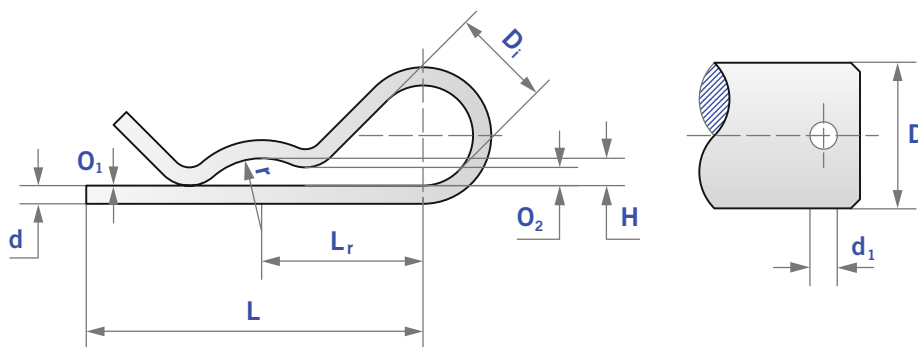
Parmi leur grande variété de configurations et de dimensions nous offrons celles qui sont les plus fréquemment utilisées.

#### Matériel

Fil en acier à ressort du type C selon DIN 17 223

#### Traitement

revenu



#### Kurzzeichen und Formeln

d = Drahtdurchmesser

d<sub>1</sub> = Bohrungsdurchmesser

$r = \frac{D}{2}$  = Klemm-Radius

R = Radius

H = Höhenmass

O<sub>1</sub> = Abstandsmass

O<sub>2</sub> = Abstandsmass

L<sub>r</sub> = Abstandsmass zum Radius

L = Nennlänge

D<sub>i</sub> = Bolzen- (Wellen-) Durchmesser

#### Symboles et formules

d = diamètre du fil

d<sub>1</sub> = alésage

$r = \frac{D}{2}$  = rayon (œillet)

R = radius

H = hauteur

O<sub>1</sub> = distance

O<sub>2</sub> = distance

L<sub>r</sub> = distance (rayon)

L = longueur nominale

D<sub>i</sub> = diamètre de l'arbre

d mm	D <sub>i</sub> mm	H mm	D <sub>min</sub> mm	D <sub>max</sub> mm	d <sub>1</sub> mm	O <sub>1</sub> mm	O <sub>2</sub> mm	L mm	L <sub>R</sub> mm	Artikelnummer Numéro d'article
2	9	3,0	10	20	3	0	1,0	50	25	<b>K 97 502</b>
3	18	5,0	10	25	4	0	1,5	58	28	<b>K 97 503</b>
4	20	6,0	15	30	5	0	1,5	65	35	<b>K 97 504</b>
5	22	7,0	20	35	6	0	1,5	75	40	<b>K 97 505</b>
6	24	9,0	25	35	7	0	2,2	90	47	<b>K 97 506</b>
7	24	9,5	30	40	8	0	3,0	95	50	<b>K 97 507</b>

## Impressum

---

### Herausgeber

Ingold AG, Industriebedarf  
Oelestrasse 7, 3800 Interlaken  
Tel. +41 (0)33 826 30 30

### Konzept/Realisation

Ritter Kreativ Bern AG  
Gerbergasse 44, 3000 Bern 13  
Tel. +41 (0)31 313 30 30

### Kontakt

Sie erreichen uns telefonisch von Montag  
bis Freitag, 9.00 bis 17.00 unter:

### Geschäftsleitung

Michael Ingold  
Tel. +41 (0)33 826 30 34

### Innendienst und Administration

Tel. +41 (0)33 826 30 30  
und  
Tel. +41 (0)33 826 30 36

### Montage, Lager und Versand

Tel. +41 (0)33 826 30 39

[www.in-gold.ch](http://www.in-gold.ch)

[ingold@in-gold.ch](mailto:ingold@in-gold.ch)

## Produkte-Katalog

---

Die Ingold AG Industriebedarf Interlaken  
freut sich, Ihnen unseren Produkte-Katalog  
vorstellen zu dürfen.

Wir hoffen, dass Ihnen dieses umfangreiche  
Werk in der täglichen Arbeit hilfreich ist und  
sind gespannt auf Ihre Reaktionen und  
Anmerkungen.

### Ingold AG Industriebedarf

Interlaken, im Oktober 2014

## Allgemein

---

Nachdrucke, Auszüge und Wiedergabe sind  
nur mit Genehmigung der Ingold AG Indust-  
riebedarf erlaubt.

Alle Rechte sowie technische Änderungen  
und Ergänzungen, irrtümliche Angaben und  
Druckfehler bleiben vorbehalten.

Generell gelten für alle Bestellungen die  
AGB, die aktuelle Version finden Sie unter:  
[www.in-gold.ch/kontakt/agb](http://www.in-gold.ch/kontakt/agb)

## Verwendung des Fragebogens

---

### Als Faxvorlagen kopieren

Bitte verwenden sie den nachfolgenden Frage-  
bogen, indem Sie die für Sie zutreffenden  
Angaben so genau als möglich ausfüllen und  
mit dem integrierten Link an uns mailen.

Bei Unklarheiten oder nicht abgedeckten  
Bereichen erkundigen Sie sich bitte telefo-  
nisch bei uns, wir helfen Ihnen gerne weiter.

Sie können weitere Fragebogen zu unseren  
anderen Produktbereichen in digitaler Form  
downloaden, direkt ausfüllen und ebenfalls  
per Email versenden:

[www.in-gold.ch/downloads](http://www.in-gold.ch/downloads)

## Katalog-Updates

---

Wir sind in einer Branche mit stetigen Verän-  
derungen tätig. Damit Ihr Exemplar des Kata-  
logs aktuell bleibt, erhalten Sie auf Wunsch  
sporadisch neue Inhalte. Oder Sie finden  
diese auf unserer Website unter:

[www.in-gold.ch/downloads](http://www.in-gold.ch/downloads)

Falls Sie diese Zusendungen automatisch er-  
halten möchten, teilen Sie uns dies bitte mit:

033 826 30 30 oder [ingold@in-gold.ch](mailto:ingold@in-gold.ch)

## Newsletter

---

Abonnieren Sie unseren Newsletter! Wir wer-  
den Ihnen drei- bis viermal jährlich Interes-  
santes aus Interlaken in Ihre Mailbox senden.

033 826 30 30 oder [ingold@in-gold.ch](mailto:ingold@in-gold.ch)