

# Datenblatt 110 - Fabrikations- / Lieferprogramm

## Segment-Klammerschrauben nach Maßtafel 111

Materialien nach AD Regelwerk

- Klasse B7:** 42CrMo4, Werkstoff 1.7225,  
ungestrichen/eingeölt, mit 6kt-Mutter DIN 2510 NF aus C 35 und U-Scheibe DIN 125
- Klasse A4:** X6CrNi MoTi 17122, Werkstoff 1.4571,  
sandgestrahlt, mit 6kt-Mutter DIN 934 aus 1.4301 und U-Scheibe DIN 125
- Klasse W:** 21CrMoV57, Werkstoff 1.7709,  
ungestrichen/eingeölt, mit 6kt-Mutter DIN 2510 NF aus 25CrMo4 und U-Scheibe DIN 125
- Oberflächenbehandlung nach Kundenwunsch.

Materialien nach ASME Regelwerk

- Klasse B7:** SA 193 Grad B7,  
ungestrichen/eingeölt, mit 6kt-Mutter SA 194 Grad 2H und U-Scheibe DIN 125
- Klasse B8M:** SA 193 Grad B8M,  
sandgestrahlt, mit 6kt-Mutter SA 194 Grad 8 und U-Scheibe DIN 125
- Oberflächenbehandlung nach Kundenwunsch.

## Wulst-Klammerschrauben nach Maßtafel 112 gemäß DIN 28152

- DIN 28152:** Schraubenwerkstoff 25CrMo4 nach DIN EN 10269  
Mutterwerkstoff C35E nach DIN EN 10083 und 10269

**Die Materialien der Klasse 5, 8 und B16 werden wir aus unserem Lieferprogramm nehmen.  
Hiervon verkaufen wir nur noch unsere Lagerbestände.**

## Zubehör

**Hutmuttern:** nach Blatt 113 in den Werkstoffen C 35, 1.4301 und 25CrMo4 oder nach Anfrage

**Flügelmuttern:** nach Blatt 113 in dem Werkstoff 1.4541

**Muttern:** 6kt-Muttern, wie unter Punkt 1 angegeben oder nach Anfrage (z.B. Werkstoff 2.4360 MONEL)

**Anschweißkrampen, Schräghaltebügel, Haltebleche, Flansche, Sonderkonstruktionen gemäß Zeichnung auf Anfrage.**

## Abnahmeprüfzeugnisse

Wir liefern auf Ihren Wunsch zu jedem Auftrag eine Kopie der TÜV-Zulassungsbescheinigung und das Abnahmeprüfzeugnis DIN 50 049 / EN 10 204 - 3.2.

### **Datenblatt 111 - Maßtafel für Segment-Klammerschrauben**

[http://www.hennlich.at/uploads/DE\\_HENNLICH-Klammerschrauben.pdf](http://www.hennlich.at/uploads/DE_HENNLICH-Klammerschrauben.pdf)

### **Datenblatt 112 – Maßtafel für Wulst-Klammerschrauben**

[http://www.hennlich.at/uploads/DE\\_HENNLICH-Klammerschrauben.pdf](http://www.hennlich.at/uploads/DE_HENNLICH-Klammerschrauben.pdf)

### **Datenblatt 113 – Maßtafel Hutmuttern und Flügelmuttern**

[http://www.hennlich.at/uploads/DE\\_HENNLICH-Klammerschrauben.pdf](http://www.hennlich.at/uploads/DE_HENNLICH-Klammerschrauben.pdf)

## Datenblatt 114 - Zulassungs-Bedingungen für Klammerverschlüsse an Druckgeräten

Klammerschrauben dürfen für Druckgeräte-Verschlüsse unter folgenden Bedingungen verwendet werden:

1. Die ausgewählte Klammerschraubentype muss durch einen Sachverständigen typgeprüft sein.  
Die Prüfbescheinigung ist der Bescheinigung über eine Bauprüfung des Druckgerätes beizufügen.
2. Jede Klammerschraube muss eine Kennzeichnung besitzen, aus der Type, Abmessung und Material in Übereinstimmung mit der Prüfbescheinigung, festgestellt werden kann.
3. Für die rechnerische Ermittlung der erforderlichen Anzahl von Klammerschrauben für einen Verschluss, darf als zulässige Belastung einer Klammerschraube nur der in der Prüfbescheinigung angegebene Wert eingesetzt werden.
4. Auf dem Fabrikschild des Druckbehälters muss für jede Klammertype eines jeden Verschlusses, die Kennzeichnung der Type angegeben sein, sowie die pro Verschluss erforderliche Anzahl Segment-Klammerschrauben, sie muss eine nach oben abgerundete Zahl sein.
5. Sitzen die Klammerschrauben dicht an dicht, so ist eine Befestigung der Klammerschrauben nicht erforderlich.  
In anderen Fällen müssen die Klammerschrauben am Verschluss befestigt sein, dass beim Lösen und Abklappen diese nicht abfallen können und ferner erkennbar wird, wenn nicht sämtliche Klammerschrauben im Eingriff stehen.
6. In der Bedienungsanweisung des Druckgefäßes muss darauf hingewiesen werden, dass stets nur die auf dem Fabrikschild angegebene Klammertype und Anzahl zum Eingriff gebracht werden und beschädigte nicht mehr verwendungsfähige Klammerschrauben sofort durch neue Klammerschrauben derselben Type zu ersetzen sind.  
(Auszug aus den Zulassungsvorschriften des TÜV)

Wir liefern für jeden Auftrag auf Wunsch eine Kopie der TÜV-Zulassungsbescheinigung (Bauteilprüfbericht) und Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204-3.2 unseren Kunden mit, so dass die oben erwähnten Bedingungen in jedem Fall bei Verwendung der Segment-Klammerschrauben erfüllt sind.

Die nach Absatz 5 vorgeschriebene Befestigung am Eingriff wird zweckmäßigerweise nach Blatt 125 ausgeführt, wobei natürlich auch andere Lösungen möglich sind, z.B. kann ein umlaufender Ring in die Öse der Klammerschraube gesteckt werden, der an 3 oder 4 Stellen am Gefäß oder Behälter angeheftet ist. Kleine auf dem Ring rechts oder links der Klammer-Öse angeheftete Scheibchen arretieren dann die Klammerschrauben am vorgesehenen Eingriffsort.

Es lässt sich aber auch andere konstruktive Befestigungen verwenden, der TÜV schreibt dafür keine besonderen Lösungen vor.

Fragen Sie uns danach.

## Datenblatt 115 – Informationen zum Einsatz von Klammerschrauben

Für den Einsatz von Klammerschraubenwerkstoffen für Druckgeräte sind für die Klassen 5, 8, W usw. die AD-Merkblätter W7 und für die aus tenitischenrostfreien Stählen AD-W2 zu beachten.

Schraubenwerkstoffe die nicht durch den TÜV abnahmepflichtig sind bzw. ohne Anforderung nach den AD-Merkblättern gelten, sind mit entsprechender Kennzeichnung als ausreichend anzusehen. Wenn es gewünscht bzw. gefordert wird, liefern wir die Schrauben mit Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 in 3.1 (Herstellerattest) oder in 3.2 (durch TÜV) mit Bescheinigung über die Bauteilprüfung.

Wir kennzeichnen alle Schraubentypen und lieferbaren Werkstoffe.

Nachfolgend erläutern wir ein Kennzeichnungs-Beispiel:

### **M 12-L-8 WGR –13 HB A**

M 12	= Gewindestärke
L	= Kurzzeichen für den jeweiligen Klemmbereich (siehe Maßblatt)
8	= Werkstoffkurzzeichen für die Stahlqualität (hier 34Cr4)
WGR	= Rathmann als Hersteller und Lieferer
13	= Auftrags- oder Bestellloskennzahl
HB	= Schmiedelieferant
A	= Kurzzeichen für die Schmelze oder Charge

Weitere Kennzeichnungsmöglichkeiten sind Prüf- oder Warmbehandlungsloskennzahlen.

Klammerschrauben nach unserem Blatt 112 erhalten die Kennzeichnung in Anlehnung an die DIN 28152-2

#### Zusatz

Besondere Stahlsorten erhalten ein vereinbartes Kennzeichen, dass mit dem jeweiligen Abnahmeprüfzeugnis Übereinstimmen muss

Die Stahlqualitäten nach US-Norm erhalten die Werkstoffkennzeichnung entsprechend dem ASME-Code.

# Datenblatt 115 – Zulassungsbedingungen für Klammerschrauben

## 1. Klammerschrauben aus Stahl C 35 E (CK 35) = Klasse 5

Diese Reihe ist wie bisher mit Stempelzeichen versehen, die nach AD-Merkblatt W7 – jeweils gültige Ausgabe – als ausreichender Nachweis der Güteeigenschaften anzusehen sind.

Wir kennzeichnen diese Reihe z.B., wie folgt: M 20-K-5 WGR 1(2,3 usw.). Hierin sind M 20 das Kennzeichen für die Gewindestärke, K ist das Kurzzeichen für die Klemmweiten gemäß Maßblatt, 5 = Werkstoffkennzeichen für Stahl C35 E und WGR ist unser Firmenzeichen; 1(2,3 usw.) ist das Chargen-Kennzeichen der zur Verwendung gekommenen Stahl-Chargen-Nummer.

Wir geben hierzu Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.2 mit und den vom TÜV ermittelten sonstigen Werten, insbesondere die zulässige Belastung bei verschiedenen Betriebstemperaturen.

## 2. Klammerschrauben aus legierten, vergüteten Stählen wie 34Cr4 = Klasse 8

Diese Klammerschrauben sind grundsätzlich mit Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.2 zu verwenden und nur dieses gilt als Werkstoffgütenachweis gemäß AD-Merkblatt W7. Weiter ist eine TÜV-Typprüfbescheinigung mit den Angaben der Zulässigen Belastungen bei verschiedenen Temperaturen erforderlich. Wir liefern beide Dokumente bei jeder Lieferung auf Wunsch mit. Bitte vermerken Sie auf Ihrer Bestellung: Mit Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.2

Unsere Klammerschrauben Klasse 8 ist, wie folgt, gekennzeichnet: Wie vor benannt bei Klasse 5, jedoch steht 8 = Werkstoff-Kennzeichnung für Stahl 34Cr4.

## 3. Klammerschrauben aus warmfesten Stahl oder säurebeständigem Stahl oder anderem legiertem Stahl, d.h. die Klasse W nach DIN 10269 und DIN EN 10222-3

Diese Klammerschrauben sind grundsätzlich zu verwenden mit Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.2 und dem dazugehörigen Typ-Prüfzeugnis. Bei diesen Typen ist die Werkstoffkennzeichnung W = Stahl 21CrMoV57 oder A4 = X6CrNiTi 17 122, M = X4CrNi134, sonstige Kennzeichnung wie unter Punkt 1.

Zusatz  
Besondere Stahlsorten erhalten ein vereinbartes besonderes Kennzeichen, das mit dem zugehörigen TÜV-Attest übereinstimmen muss.

Für Stahlsorten nach US-ASME, Kennzeichnung nach ASME-Code.



# Datenblatt 117 - Zulässige Belastungen für Segment-Klammerschrauben

Werkstoff: 42CrMo4 DIN EN 10269 | AD 2000 – W7

Type Gewinde metrisch	Beginn der Aufbiegung [N]	Bruchlast [N]	Probe- und Einbau- zustand 20°	Zulässige Belastung [N] im Betriebszustand gemäß AD-A5 Anl. 2							
				20°	100°	150°	200°	250°	300°	350 °	400 °
M12-L	64680	84000	19210	13720	13340	12860	12200	11435	10670	-	-
M16-K	119250	159300	45940	33175	32340	31200	29490	27740	25900	-	-
M16-L	109500	153900	40520	29260	28530	27430	26010	24390	22760	-	-
M16-L2	114900	138900	47060	33990	33050	31870	30210	28325	26435	-	-
M16-LS	122700	146700	47060	33990	33140	31960	30210	28420	26530	-	-
M20-L	184500	231400	80690	58270	56030	54040	51080	48050	44860	41350	37910
M20-L2	179100	231300	77980	56320	54160	52230	49375	46450	43360	39965	36645
M24-L	226200	330000	112590	81320	79280	76460	72280	67990	63245	-	-
M24-L2	226800	313200	106930	76170	74260	71620	67700	63680	59450	-	-
M24-LS	217800	358200	95580	68940	66340	63980	60480	56895	53115	48950	44915
M24-LX	285000	349200	128340	92695	89130	86960	81210	76435	71360	65770	-
M27-L2	361200	445200	176600	127500	122610	118240	111780	105140	98160	90470	82960
M27-L3	307200	470400	149880	108240	104090	100385	94900	89260	83330	76800	70430
M33-L4	371000	667200	208595	150600	144820	139665	132030	124190	115940	106860	97990
M33-LX	462380	699800	238590	169760	165510	159620	150895	141935	132500	122130	111990

# Datenblatt 118 - Zulässige Belastungen für Segment-Klammerschrauben

Werkstoff: X4CrNi134 Klasse M – VdTÜV-Werkstoffblatt 395/3

Type Gewinde metrisch	Beginn der Auf- biegung [N]	Bruchlast [N]	Probe- und Einbau-zustand 20°	Zulässige Belastung [N] im Betriebszustand gemäß AD-A5 Anl. 2						
				20°	100°	150°	200°	250°	300°	350°
M 16-K	97800	150 600	39 140	28 260	26 820	26 200	25 580	24 960	24 340	23 720
M 20-L	177 300	234 600	75 760	54 720	51 920	50 720	49 520	48 330	47 130	45 930
M 20-L2	149 100	219 900	60 185	43 470	41 250	40 300	39 345	38 390	37 440	36 490
M 24-L	232 800	319 800	101 430	67 910	64 160	62 560	60 955	59 350	57 750	56 140
M 24-L2	229 800	337 200	96 470	69 670	66 100	65480	63 060	61 530	60 010	58 480
M 24-LS	239 400	309 000	106 750	77 100	73 160	71 475	69 780	68 090	66 400	64 720
M 27-L2	292 200	394 200	136 960	98 915	93 860	91 700	89 530	87 365	85 200	83 030
M 27-L3	271 200	412 200	129 600	93 600	88 820	86 770	84 720	82 670	80 620	78 570

## Datenblatt 119 – Zulässige Belastungen für Segment-Klammerschrauben

Werkstoff: SA 193 Klasse B7 und B16 nach ASME Code Sec. II Part A

Type Gewinde metrisch	Beginn der Aufbiegung		Bruchlast		Zulässige Belastung -29°C to 371°C -20°F to 700°F	
	[N]	[lbf]	[N]	[lbf]	[N]	[lbf]
M 12-L-B7	68 100	15 310	84 300	18 950	12 790	2 875
M 16-K-B7	108 000	24 280	147 000	33 050	24 280	5 460
M 16-L-B7	112 000	25 180	150 000	33 720	24 280	5 460
M 24-K-B7	255 000	57 330	351 000	78 900	54 650	12 290
M 24-L-B7	236 000	53 060	328 000	73 740	54 650	12 290
M 24-L2-B7	246 000	55 300	354 000	79 590	54 650	12 290
M 27-L3-B16	354 000	79 590	400 000	89 930	72 150	16 220
M 27-LS-B16	366 000	82 280	415 000	93 300	72 150	16 220
M 33-LX-B16	462 380	103 950	699 900	157 340	109 500	24 620
M 36-LY-B16	600 000	134 830	760 000	170 790	139 420	31 330

## Datenblatt 119 – Zulässige Belastungen für Segment-Klammerschrauben

Werkstoff: SA 193 Klasse B7 nach ASME Code Sec. II Part A– UN / UNC Gewinde

Type Gewinde metrisch	Beginn der Aufbiegung		Bruchlast		Zulässige Belastung -29°C to 371°C -20°F to 700°F	
	[N]	[lbf]	[N]	[lbf]	[N]	[lbf]
1/2"	70 800	15 920	83 400	18 750	13 880	3 120
5/8"	115 500	25 970	138 500	31 140	22 330	5 020
7/8"	216 000	49 560	297 000	66 770	46 440	10 440
1"	261 000	58 680	356 600	80 170	61 000	13 710
1 1/8"	345 000	77 560	471 000	105 890	79 330	17 830
1 1/4"	487 550	109 550	596 000	133 930	104 550	23 495

## Datenblatt 119 - Zulässige Belastungen für Segment-Klammerschrauben

Werkstoff: SA 193 Klasse B8M Cl. 1 nach ASME Code Sec. II Part A

Type Gewinde metrisch	Beginn der Aufbiegung	Bruchlast	Zulässige Belastung in [N]						
			68°F 20°C	212°F 100°C	392°F 200°C	482°F 250°C	572°F 300°C	662°F 350°C	752°F 400°C
M 16-K	62 400	104 400	18 260	16 930	13 980	13 100	12 430	11 900	11 550
M 20-K	76 500	163 500	28 500	26 420	21 820	20 440	19 400	18 570	18 030
M 20-L	76 500	163 500	28 500	26 420	21 820	20 440	19 400	18 570	18 030
M 20-L2	76 500	163 500	28 500	26 420	21 820	20 440	19 400	18 570	18 030
M 30-L2	123 000	298 800	65 890	61 170	50 500	47 260	44 860	43 090	41 690

# Datenblatt 120 - Zulässige Belastungen für Segment-Klammerschrauben

Werkstoff: C 35 E Klasse 5

Type Gewinde metrisch	Beginn der Aufbiegung [N]	Bruchlast [N]	Probe- und Einbauzustand 20°	Zulässige Belastung [N] im Betriebszustand gemäß AD-A5 Anl. 2							
				20°	100°	150°	200°	250°	300°	350 °	400 °
M 10-K	24 800	33 800	4 230	3 000	2 700	2 500	2 300	2 200	2 100	---	---
M 10-L	17 600	35 700	4 230	3 000	2 800	2 600	2 400	2 200	2 000	---	---
M 16-K	55 000	103 500	21 245	14 800	12 900	12 500	11 600	11 100	10 700	9 400	6 900
M 16-L	51 000	102 700	21 245	14 800	12 900	12 500	11 600	11 100	10 700	9 400	6 900
M 20-K	88 200	166 100	37 130	26 000	23 600	22 000	20 600	19 800	18 900	13 400	11 800
M 20-L	99 800	142 000	37 130	26 000	23 600	22 000	21 500	19 800	18 900	16 900	11 800
M 20-L2	100 000	163 000	36 760	25 700	23 600	22 000	20 200	19 500	18 700	16 400	11 700
M 24-K	100 000	215 200	50 540	35 600	32 200	30 000	28 000	26 900	25 900	23 100	16 500
M 24-L	103 500	238 800	57 430	40 100	36 400	34 000	31 600	30 400	29 200	24 000	18 800
M 24-L2	126 200	238 400	49 100	34 700	31 300	29 100	27 300	26 300	25 200	24 600	21 700
M 24-LS	118 200	225 000	57 430	40 500	32 400	29 900	27 400	25 300	23 200	20 800	18 300

# Datenblatt 120 - Zulässige Belastungen für Segment-Klammerschrauben

Werkstoff: 34Cr4 Klasse 8

Type Gewinde metrisch	Beginn der Aufbiegung [N]	Bruchlast [N]	Probe- und Einbauzustand 20°	Zulässige Belastung [N] im Betriebszustand gemäß AD-A5 Anl. 2					
				20°	100°	150°	200°	250°	300°
M 12-L	53 200	70 600	15 900	10 800	10 200	9 700	9 300	8 400	7 600
M 16-K	107 700	141 500	38 600	28 500	26 800	25 600	24 500	22 400	19 900
M 16-L	98 900	135 500	39 900	27 600	25 900	24 800	23 700	21 600	19 400
M 16-L2	96 600	138 100	38 700	27 200	25 300	24 300	23 400	21 200	19 000
M 16-LS	93 300	137 000	38 000	26 700	25 000	23 900	22 900	20 800	18 650
M 20-K	144 000	211 000	72 000	50 800	47 700	45 600	43 600	39 700	35 700
M 20-L	138 000	220 000	68 400	47 700	44 700	42 900	41 000	37 300	33 500
M 20-L2	151 000	223 600	70 400	48 600	45 600	43 600	42 200	38 300	34 300
M 24-K	205 000	310 200	109 100	76 500	71 600	68 700	65 700	59 800	53 800
M 24-L	206 000	310 200	108 200	76 000	71 100	68 200	65 200	59 300	53 400
M 24-L2	203 000	300 600	108 400	76 000	71 000	68 200	65 200	59 300	53 500
M 24-LS	206 500	316 000	111 300	77 500	72 600	69 600	66 700	60 800	54 000
M 24-LX	237 000	308 400	111 300	78 500	73 400	70 200	67 300	61 100	54 800
M 27-K	306 000	379 200	153 800	108 000	101 100	97 200	93 200	84 400	75 600
M 27-L	309 000	404 000	146 100	103 000	96 600	92 500	88 500	80 400	72 400
M 27-L2	283 000	384 400	153 800	108 000	101 100	97 200	93 200	84 400	75 600
M 27-L3	250 000	400 000	132 300	95 530	89 300	85 520	81 900	74 500	66 700
M 27-LS	303 000	415 000	147 200	104 200	97 400	93 400	89 300	81 000	72 800
M 27-LX	312 500	484 000	145 500	105 000	98 400	95 900	90 100	81 900	73 400
M 30-LX	325 000	495 000	160 040	115 590	108 250	103 700	99 070	90 080	80 730
M 33-K	388 000	562 700	241 600	171 200	160 900	154 000	147 100	133 900	120 700
M 33-L	395 000	571 600	246 600	175 200	163 500	156 600	149 900	136 300	122 600
M 33-L2	385 000	595 400	244 800	172 600	161 800	154 900	148 100	134 300	121 600
M 33-L3	350 000	617 000	202 210	146 200	136 900	131 100	125 300	113 700	102 100
M 36-L3	415 000	661 000	251 110	181 400	169 850	162 650	155 450	141 060	126 600
M 56-L	1 000 000	1 631 700	671 300	485 600	459 100	441 400	423 800	407 100	379 600
M 56-L2	1 000 000	1 592 600	674 600	478 100	461 900	442 900	424 900	402 300	380 700

# Datenblatt 121 - Zulässige Belastungen für Segment-Klammerschrauben

Werkstoff: 21CrMoV57 (1.7709) Klasse W – DIN/ EN 10269

Type Gewinde metrisch	Beginn der Aufbiegung [N]	Bruchlast [N]	Probe- und Einbauzustand 20°	Zulässige Belastung [N] im Betriebszustand gemäß AD-A5 Anl. 2							
				20°	200°	250°	300°	350°	400°	450 °	500 °
M 16-K	85 500	123 500	32 400	22 700	20 600	19 800	19 000	18 200	16 900	15 600	14 400
M 16-L	107 700	134 700	35 900	25 000	23 600	23 200	22 300	21 400	19 700	17 500	15 700
M 16-L2	89 400	116 700	35 900	23 100	20 980	20 150	19 300	18 500	17 300	15 600	14 000
M 16-LS	98 400	125 400	35 900	24 600	22 350	21 460	20 560	19 700	18 400	16 600	14 900
M 20-K	142 600	184 900	61 900	43 600	40 200	39 200	37 700	36 300	33 800	27 500	27 100
M 20-L	127 000	188 000	54 400	37 300	35 200	34 500	33 200	31 900	29 800	24 200	23 800
M 20-L2	152 800	201 200	57 800	39 700	37 800	36 800	35 300	33 800	31 900	26 500	25 300
M 24-K	175 800	271 800	83 100	57 400	53 900	53 000	51 000	48 500	45 600	40 600	36 500
M 24-L	190 800	282 900	80 200	55 400	52 500	51 500	49 500	47 500	44 400	39 200	35 200
M 24-L2	197 400	282 000	82 600	57 300	54 000	53 100	51 000	49 000	45 800	42 600	39 400
M 24-LS	190 000	283 300	97 200	68 600	62 300	59 800	57 300	55 000	51 300	46 400	41 600
M 27-K	265 000	357 000	134 300	96 900	88 100	84 600	81 100	77 800	72 600	65 600	58 800
M 27-L	260 000	341 300	134 300	96 900	88 100	84 600	81 100	77 800	72 600	65 600	58 800
M 27-L2	274 000	355 800	123 500	89 150	81 100	77 900	74 600	71 500	66 800	60 300	54 200
M 27-L3	290 400	354 600	134 300	97 000	88 150	84 600	81 100	77 750	71 500	65 600	58 900
M 27-LS	286 000	351 000	134 300	96 900	88 100	84 600	81 100	77 800	72 600	65 600	58 800
M 33-K	388 400	536 000	195 900	136 700	129 100	126 600	121 700	116 700	109 100	101 700	94 400
M 33-L	415 000	548 000	184 300	130 600	123 400	121 000	116 100	111 300	104 000	96 800	90 200
M 33-L2	376 100	574 700	177 600	124 100	117 200	114 800	110 800	105 900	97 100	93 700	85 600
M 33-L3	352 000	585 000	163 830	118 320	107 570	103 265	98 960	94 875	88 640	80 030	71 860
M 33-LX	432 500	533 600	203 600	147 080	133 720	128 370	123 020	117 940	110 180	99 480	89 320

# Datenblatt 121 - Zulässige Belastungen für Segment-Klammerschrauben

Werkstoff: X6 CrNiMoTi 17 122 (1.4571) Klasse A4 – DIN EN 10222-3

Type Gewinde metrisch	Beginn der Aufbiegung [N]	Bruchlast [N]	Probe- und Einbauzustand 20°	Zulässige Belastung [N] im Betriebszustand gemäß AD-A5 Anl. 2							
				20°	200°	250°	300°	350°	400°	450°	500°
M 10-L	20 200	26 200	3 600	2 500	1 860	1 800	1 700	1 600	1 570	1 560	1 550
M 10-LS	21 000	26 200	4 100	2 900	2 140	2 040	1 950	1 880	1 820	1 780	1 760
M 12-L	27 000	51 300	6 200	3 900	2 940	2 900	2 800	2 750	2 700	2 680	2 600
M 16-K	54 800	100 300	17 000	11 900	8 800	8 300	8 000	7 700	7 500	7 400	7 300
M 16-L	47 300	103 000	17 300	11 900	8 600	8 200	7 800	7 600	7 400	7 300	7 200
M 16-L2	48 900	102 850	16 110	11 600	8 440	8 000	7 700	7 400	7 200	7 020	6 940
M 16-LS	83 400	111 600	17 300	12 500	9 060	8 640	8 300	8 000	7 700	7 500	7 460
M 20-K	71 500	154 500	29 500	20 900	15 500	14 700	13 900	13 500	13 200	12 900	12 700
M 20-L	88 000	150 100	30 300	21 300	15 000	14 600	14 200	13 800	13 400	13 200	13 000
M 20-L2	100 200	155 400	30 300	21 900	15 800	15 100	14 400	14 000	13 500	13 200	13 000
M 24-K	112 000	192 400	41 200	29 200	21 600	20 500	19 400	18 900	18 300	18 000	17 700
M 24-L	105 300	217 500	44 500	31 200	23 150	22 000	20 800	20 200	19 600	19 400	19 100
M 24-L2	107 200	197 200	37 500	31 200	25 000	23 700	22 300	21 600	20 900	20 400	20 150
M 24-LS	106 100	191 900	46 800	32 300	23 900	22 700	21 600	21 000	20 400	19 800	19 100
M 24-LX	149 700	193 000	45 900	32 300	23 900	22 700	21 600	21 000	20 400	19 800	19 100
M 27-K	114 000	265 400	58 500	41 200	30 600	29 000	27 500	26 800	26 000	25 500	25 200
M 27-L	123 000	262 000	64 700	45 800	33 200	31 600	30 200	29 200	28 300	27 600	27 300
M 27-L2	117 000	249 600	64 400	46 500	33 700	32 100	30 700	29 700	28 800	28 100	27 750

## Datenblatt 122 - Drehmomente für Klammerschrauben

Die durch Versuche ermittelten Anziehdrehmomente für die in der Tabelle angegebenen Vorspannkraften stellen Mittelwerte für die eingölte Gewindeoberflächen dar. Es ist zu beachten, dass bei wiederholtem Anziehen, sowie anderen Schmiermitteln und oberflächenbehandelten Gewinden sich die Anziehdrehmomente ändern (Abweichungen von +/- 10% sind möglich).

Auf Wunsch können in Abhängigkeit von der Vorspannkraft (ergibt sich aus der Art und Größe der Dichtung) sowie der vom Druckgerätehersteller verwendeten Schmiermittel die Drehmomente durch Versuche in unserem Prüflabor ermittelt werden

### Anzieh-Drehmomente $M_A$ [Nm] - Werkstoff: C 35 E – Klasse 5

M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	Vorspannkraft $F_V$ [N]
20						3 200
	30					5 200
		45				12 700
			100			22 600
				175		34 000
					280	42 500

### Anzieh-Drehmomente $M_A$ [Nm] - Werkstoff: 34Cr4 - Klasse 8

M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 56	Vorspannkraft $F_V$ [N]
35								11 000
	85							26 200
		200						49 700
			350					71 600
				580				99 800
					700			125 400
						900		160 000
							5 700	495 000

Anzieh-Drehmomente  $M_A$  [Nm] - Werkstoff: 21CrMoV57 - Klasse W

M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	Vorspannkraft $F_V$ [N]
70						21 200
	175					37 600
		285				56 600
			440			81 000
				600		103 000
					750	130 000

Anzieh-Drehmomente  $M_A$  [Nm] - Werkstoff: X6 CrNiMoTi 17122- Klasse A4

M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	Vorspannkraft $F_V$ [N]
15						2 600
	25					4 300
		40				10 400
			85			18 500
				140		27 800
					250	39 600

Anzieh-Drehmomente  $M_A$  [Nm] - Werkstoff: SA 193 Grad B7 / B16 und Grad B8M, Cl. 1

M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	1 ¼"	Vorspannkraft $F_V$ [N]
52						12 780
	192					24 280
			330			54 650
				410		72 150
					660	104 500
<b>Werkstoff: Grad B8M Cl. 1</b>				M 30		50000
				360		

Anzieh-Drehmomente  $M_A$  [Nm] - Werkstoff: 25CrMo4 (24CrMo5), DIN Klammerschrauben

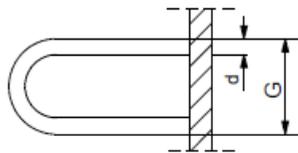
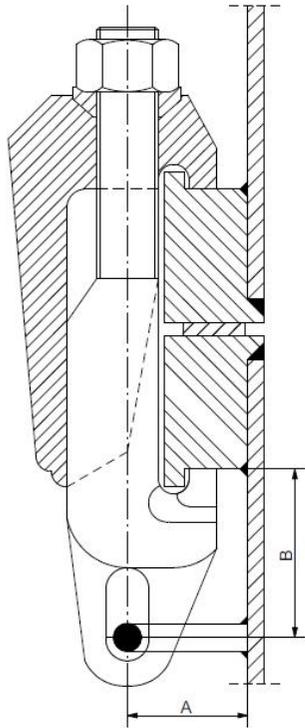
M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	Vorspannkraft $F_V$ [N]
		320			63 000
			400 *		81 000

\* Schmierstoffe Molykote

**Datenblatt 125 – Schräghaltebügel**

[http://www.hennlich.at/uploads/DE\\_HENNLICH-Klammerschrauben.pdf](http://www.hennlich.at/uploads/DE_HENNLICH-Klammerschrauben.pdf)

**Datenblatt 125b - Anschweißkrampen**

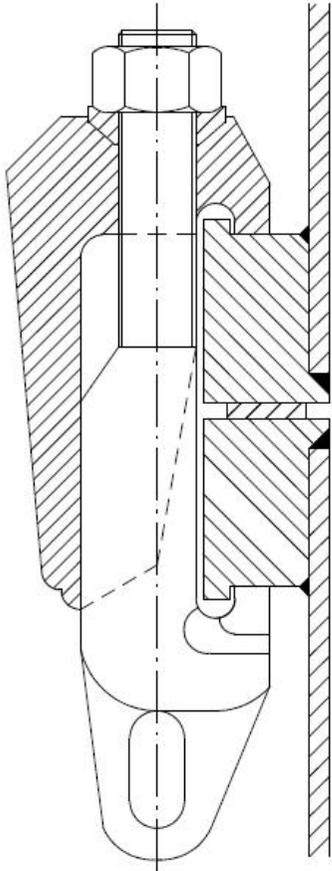


Type M	12	16	20	24	27
A					
B	27	40	47	50	74
D	5	6	8	8	10
G	20	24	28	30	34
Werkstoff					

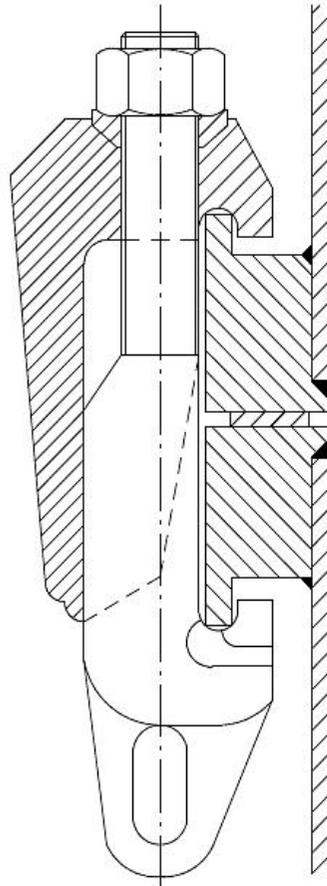
Bemerkung  
Werkstoff, Type, Maß A  
nach Angabe, Maß B bei  
Montage prüfen

## Datenblatt 129 - Montagehinweis für Segment-Klammerschrauben

Bei der Montage von Segment-Klammerschrauben ist zu beachten, dass die Auflagefläche der Nase unbedingt auf dem Flansch zum Anliegen kommt und dabei genügend großes Spiel zwischen dem Abgleitring des Flansches und der Segment-Klammer-Ausfräsung bleibt. (siehe Darstellung)

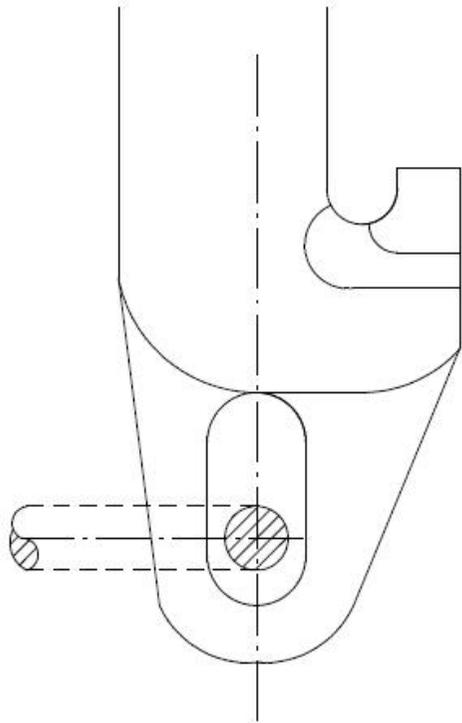


richtig

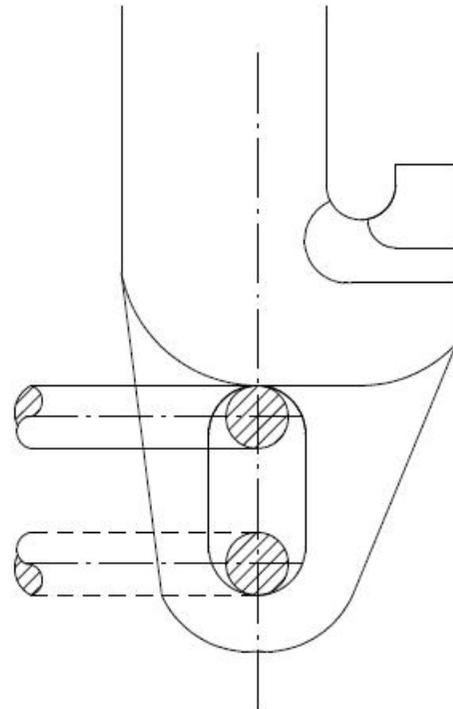


falsch

Bei Anbringen des Halteringes u. ä. muss darauf geachtet werden, dass zwischen dem Ring oder Bolzen und der Halte-Öse (der Segment-Klammer) ausreichend Platz ist.



richtig



falsch

## Datenblatt 141 – Anweisung zur Berechnung und Festlegung der Klammerschraubenzahl

Die Festlegung der Schraubenzahl bei Klammer-Verschlüssen haben wir in Anlehnung an das AD-Merkblatt B8 durchgeführt. Im Absatz 2.3.1.1. heißt es: Die Anzahl der Schrauben soll möglichst groß gewählt werden, die Schraubenteilung soll daher nicht größer als 5-mal  $d_L$  sein.

Bei einer Klammer-Verbindung sind keine Schraubenlöcher vorhanden, für den Lochdurchmesser  $d_L$  wird der Gewinde-Durchmesser Klammer-Schraube + 3 mm als Rechnungswert zugrunde gelegt.

Die Formel lautet dann  $\frac{t}{d_L} = 5$

Umgeformt auf die Schraubenzahl  $n_D$  mind. =  $\frac{d_t * \Pi}{5 * d_L}$

Hierin sind die Anforderungen bezüglich der Mindestanzahl nach AD-Merkblatt B8 erfüllt.

Um die Schraubenzahl nach der Festigkeit zu ermitteln, wird die Schraubenkraft für den Betriebszustand ( $F_{SB}$ ) sowie für den Prüfzustand ( $F_{SP}$ ) benötigt.

Schraubenzahl für den Betriebszustand  $n_B = \frac{F_{SB}}{F_{zul.}}$

Schraubenzahl für den Einbauzustand  $n_E = \frac{F_{DV}}{F_{zul.}}$  oder  $\frac{F_{DV} *}{F_{zul.}}$

Schraubenzahl für den Prüfzustand  $n_P = \frac{F_{SP}}{F_{zul.}}$

Der größere Wert  $n_B$  und  $n_P$  wird auf eine gerade Zahl aufgerundet und gilt als Schraubenzahl.

Mit der so ermittelten Stückzahl sind die auftretenden Schraubenkräfte abgesichert.

## Berechnungsgrößen

$t$	Schraubenabstand in mm	$n_B$	Schraubenzahl für den Betriebszustand
$d_L$	$(d+3)$ gewählter Lochdurchmesser	$n_P$	Schraubenzahl für den Prüfzustand
$n_D$	Schraubenzahl n. AD-Merkblatt B8, Abs. 2.3.1.1.	$F_{SB}$	Schraubenkraft (Betrieb)
$F_{DV}$	Schraubenkraft (Einbauzustand)	$F_{SP}$	Schraubenkraft (Prüfzustand)
$F_{DV}$	reduzierte Vorverformungskraft (Einbauzustand)		
$d_t$	mittlerer Klammerangriffs-Durchmesser		

Zertifikat	
<b>System zur Übertragung der Kennzeichnung von Werkstoffen</b>	
Zertifikat Nr.:	01 202 642/U-12 4002
Name und Anschrift des Unternehmens:	<b>Walter G. Rathmann Segmentklammerschrauben GmbH &amp; Co. KG Alte Emser Str. 32 56077 Koblenz Deutschland</b>
	Hiermit wird bescheinigt, dass das o.g. Unternehmen die zu stellenden Qualitätsanforderungen zur Übertragung der Werkstoffkennzeichnung im Rahmen einer spezifischen Überprüfung nachgewiesen hat. Die erforderlichen Verfahren und Einrichtungen sowie sachkundiges Personal für die Übertragung der Kennzeichnung sind vorhanden.
Prüfgrundlage:	<b>Richtlinie 97/23/EG, Anhang I, Kap. 3.1.5, EN 764-5, Abs. 6.2.3, AD 2000 HP0, Abs. 4</b>
Prüfbericht Nr.:	3210573-000/642-10844568
Geltungsbereich:	<b>Übertragung der Kennzeichnung (Umstempelung) von metallischen Werkstoffen mit Prüfbescheinigungen DIN EN 10204 - 2.1, 2.2 oder 3.1</b>
Betriebsstätte:	Walter G. Rathmann Segmentklammerschrauben GmbH & Co. KG Alte Emser Str. 32 D-56077 Koblenz
Gültigkeit:	<b>April 2015</b>
Köln, 22.04.2012	 Dr.-Ing. Jörg Grobecker
<small>TÜV Rheinland-Zertifizierungsstelle für Druckgeräte der TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Am Grauen Stein, D-51105 Köln</small>	<small>Außenstelle Regionalbereich Mitte-West, Standort: Koblenz TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Hans-Böckler-Straße 6, D-56070 Koblenz Tel: 0261/8085-222, Fax: 0261/8085-113 E-mail: IS-Mitte-West@de.tuv.com</small>
<small>M-210-Rev4</small>	
<a href="http://www.tuv.com">www.tuv.com</a>	 <b>TÜVRheinland®</b> Genau. Richtig.

Zertifikat	
<b>System zur Übertragung der Kennzeichnung von Werkstoffen</b>	
Zertifikat Nr.:	01 202 642/U-12 4002
Name und Anschrift des Unternehmens:	<b>Walter G. Rathmann Segmentklammerschrauben GmbH &amp; Co. KG Alte Emser Str. 32 56077 Koblenz Deutschland</b>
	Hiermit wird bescheinigt, dass das o.g. Unternehmen die zu stellenden Qualitätsanforderungen zur Übertragung der Werkstoffkennzeichnung im Rahmen einer spezifischen Überprüfung nachgewiesen hat. Die erforderlichen Verfahren und Einrichtungen sowie sachkundiges Personal für die Übertragung der Kennzeichnung sind vorhanden.
Prüfgrundlage:	<b>Richtlinie 97/23/EG, Anhang I, Kap. 3.1.5, EN 764-5, Abs. 6.2.3, AD 2000 HP0, Abs. 4</b>
Prüfbericht Nr.:	3210573-000/642-10844568
Geltungsbereich:	<b>Übertragung der Kennzeichnung (Umstempelung) von metallischen Werkstoffen mit Prüfbescheinigungen DIN EN 10204 - 2.1, 2.2 oder 3.1</b>
Betriebsstätte:	Walter G. Rathmann Segmentklammerschrauben GmbH & Co. KG Alte Emser Str. 32 D-56077 Koblenz
Gültigkeit:	<b>April 2015</b>
Köln, 22.04.2012	 Dr.-Ing. Jörg Grobecker
<small>TÜV Rheinland-Zertifizierungsstelle für Druckgeräte der TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Am Grauen Stein, D-51105 Köln</small>	<small>Außenstelle Regionalbereich Mitte-West, Standort: Koblenz TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Hans-Böckler-Straße 6, D-56070 Koblenz Tel: 0261/8085-222, Fax: 0261/8085-113 E-mail: IS-Mitte-West@de.tuv.com</small>
<small>M-210-Rev4</small>	
<a href="http://www.tuv.com">www.tuv.com</a>	 <b>TÜVRheinland®</b> Genau. Richtig.

10201\_4.08 © TÜV, TÜV und TÜV sind eingetragene Marken. Eine Nutzung und Verwendung bedarf der vorherigen Zustimmung.

10201\_4.08 © TÜV, TÜV und TÜV sind eingetragene Marken. Eine Nutzung und Verwendung bedarf der vorherigen Zustimmung.