

## Amerikanische Seilklemmen, Nicopress, Locoloc,...

In den USA werden Ovalklemmen in taillierter 8-Form mit Zoll-Maßen verpresst. Sie bestehen aus Aluminium, Kupfer (häufig verzinkt, manchmal vernickelt) oder Edelstahl (nicht tailliert). Hersteller sind Bilco, Locoloc, Nicopress und andere. Die Verarbeitung erfolgt mit Handhebelzangen: 2-5 Querpressungen, durch kleine Abstände getrennt. Diese Art der Verpressung vertragen nur Materialien mit sehr hoher Bruchdehnung. Seildurchmesser ab 6mm werden hydraulisch verpresst, - auch mit Querverpressungen. Für Edelstahlklemmen werden die stärkeren Zangen mit nur einem und dem jeweils kleineren Pressprofil oder Hydraulikwerkzeuge empfohlen.

Der Pressverlauf bei den taillierten Klemmen ist nicht optimal: das eingezogene Mittelteil staucht nicht nur auf, sondern knickt nach innen weg. Die Werkzeugbreite beträgt ab 3mm-Drahtseildurchmesser nur 4,2mm. Daher wird das Material nicht nur auf den Draht sondern auch seitlich weggedrückt. Zu den Handzangen (Hersteller: Locoloc, Nicopress, HIT u.a.) gibt es Lehren, um die Maßhaltigkeit der verpressten Klemme zu prüfen.



Die Oval-Klemmen sind auch in Europa verbreitet und Importeure haben ihnen die Drahtseile von 1-8mm zugewiesen. Bei 2 Größen stimmten die Zollmaße mit den metrischen überhaupt nicht überein, da hat man dann Euro-Größen dazwischen gefummelt. Außerdem findet man auf dem Markt noch Kupferklemmen (8-förmig) aus Italien und natürlich auch aus Asien. Die Maße korrespondieren nicht immer mit den US-Oval-Klemmen.

Fazit: Die ovalen Seilklemmen haben sich für viele Zwecke bewährt, sind billig und relativ einfach in der Verarbeitung. Unbedingt müssen aber die Herstellervorschriften beachtet werden. Die Klemmengrößen und Presszangen müssen zueinander passen. Sie müssen geprüft sein und reproduzierbare Pressungen garantieren.

Die Behauptung von Importeuren, die US-Oval-Kupferklemmen (Nicopress) seien wegen der Präzision und Festigkeit für die Luftfahrt zugelassen, reduziert sich auf Kleinflugzeuge. Und dafür sind auch andere US- und die DIN-Klemme (Talurit) zugelassen. Und von hoher Präzision kann man nicht sprechen: Die Toleranzen bei den Zoll-Klemmen sind 2-3x so hoch, wie bei den Walzterminals.

Leider findet man nur sehr wenige Untersuchungen, über die Haltbarkeit von Seilklemmen. Eine Fall-Prüfung von RTL mit Fangstropfs für Scheinwerfer zeigte schon bei geringer Höhe auch Mängel an den gepressten Seilklemmen. Welche Seilklemme ist eigentlich die bessere, - die ovale oder die taillierte Form?

## Nicopress: Bruchlasten und Pressvorgänge der ovalen Kupferpressklemmen

Seilgröße (Nenndurchmesser in Zoll)	Material-Nr. der ovalen Kupferhülse		Werkzeug-Nr.	Hülslenlänge vor dem Pressen (ca. in.)	Hülslenlänge nach dem Pressen (ca. in.)	Anzahl der Preß- vorgänge	Geprüfte Bruchlast (in lb)
	Blank	Galvanisch plattiert					
3/84	18-11-B4	28-11-B4	51-B4-887	3/8	7/16	1	340
1/16	18-1-C	28-1-C	51-C-887	3/8	7/16	1	550
3/32	18-2-G	28-2-G	51-G-887	7/16	1/2	1	1 180
1/8	18-3-M	28-3-M	51-M-850	9/16	3/4	3	2 300
5/32	18-4-P	28-4-P	51-P-850	5/8	7/8	3	3 050
3/16	18-6-X	28-6-X	51-X-850	1	1 1/4	4	4 350
7/32	18-8-F2	28-8-F2	51-F2-850	7/8	1 1/16	4	5 790
1/4	18-10-F6	28-10-F6	3-F6-950	1 1/8	1 1/2	3	7 180
5/16	18-13-G9	28-13-G9	3-G9-950	1 1/4	1 5/8	3	11 130
			Matrize der Hydraulik- presse Nr. 635				
3/8	18-23-H5	28-23-H5	Oval H5	1 1/2	1 7/8	1	16 800
7/16	18-24-J8	28-24-J8	Oval J8	1 3/4	2 1/8	2	19 700
1/2	18-25-K8	28-25-K8	Oval K8	1 7/8	2 1/2	2	25 200
9/16	18-27-M1	28-27-M1	Oval M1	2	2 5/8	3	31 025
5/8	18-28-N5	28-28-N5	Oval N5	2 3/8	3 1/8	3	39 200

\* Für Seile aus korrosionsbeständigem Stahl aufgrund der Elektrolyse mit verschiedenen Metallarten erforderlich

## Nicopress: Toleranzen vor und nach der Verpressung

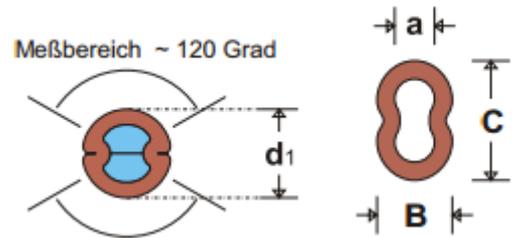
Nur wenige amerikanische Hersteller geben genaue Maße an. Bei der Vermessung von Klemmen aus unterschiedlichen Partien des gleichen Lieferanten waren die Unterschiede größer als bei DIN-Klemmen. Die Anzahl der Querpressungen ist abhängig von der Leistung des verwendeten Presswerkzeuges. Pauschal kann man sagen: Je mehr Leistung umso weniger, aber breitere Pressungen. Ab der Seilklemme 3/8" müssen hydraulische Werkzeuge benutzt werden. Wichtig  $d_1$  = max. Durchmesser nach der Verpressung (max. After-Swage Dimension), der erste Wert gilt für Pressungen mit mech. Handzangen / der 2. Wert für breitere Pressungen mit hydraulischen Werkzeugen. Amerikanische Hersteller legen den Werkzeugen individuelle Prüflöhren (go/no-go Gauge) bei. Bei den aufgeführten Werten handelt es sich um amerikanische Angaben, umgerechnet von Zoll in Millimeter. Wir haben die Werte für hydraulische Werkzeuge über die PKZ (Presskennzahl) nachgerechnet und halten sie teilweise für zu hoch. Dabei sind wir aber von Drahtseil mit metrischen Durchmessern und Füllfaktor 0,6 ausgegangen. Bis zum Drahtseil-Ø 2,38mm wird die Konstruktion 7x7

empfohlen, darüber 7x19. Die US-Pressklemmen gibt es in den Ausführungen:

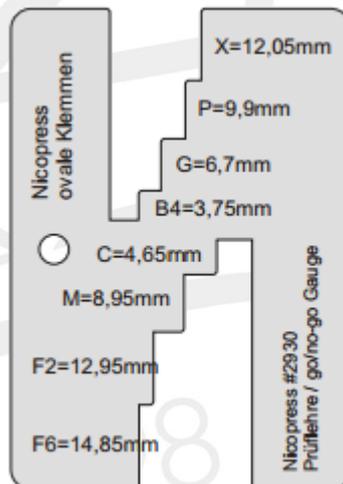
Serie 18-xx cooper/Kupfer natur /

Serie 28-xx zinc-plated cooper/Kupfer verzinkt /

Serie 428-xx tin-plated cooper/Kupfer verzinkt (für Edelstahlseile empfohlen !!) und außerdem Edelstahl und Aluminium (nicht für anspruchsvolle Befestigungen).



US ov.Klemme	no. Nicopress	Ø Drahtseil	a innen	B außen	C außen	L Länge	d <sub>1</sub> außen	tool werkzeug
1/32"	27-1 <b>B</b>	0,8-1,0 mm	1,1mm	2,25mm	3,3mm	6,4mm	< 2,4 mm	<b>B</b>
3/64"	28-11 <b>B4</b>	1,2-1,4 mm	1,5mm	3,3mm	4,9mm	8,5mm	< 3,75 / 3,8 mm	<b>B4</b>
1/16"	28-1 <b>C</b>	1,5-1,7 mm	2,0mm	4,3mm	6,4mm	9,5mm	< 4,65 / 4,8 mm	<b>C</b>
euro	18-1 <b>C</b>	1,8-2,0 mm	2,3mm	4,3mm	6,4mm	9,5mm	< 4,65 / 4,8 mm	<b>C</b>
3/32"	28-2 <b>G</b>	2,5-2,8 mm	3,1mm	6,0mm	9,65mm	9,9mm	< 6,7 / 6,8 mm	<b>G</b>
euro	2829 <b>M</b>	2,8-3,0 mm	3,4mm	8,2mm	12,45	15,9mm	< 8,95 / 9,1 mm	<b>M</b>
1/8"	28-3 <b>M</b>	3,1-3,5 mm	3,8mm	8,2mm	12,45	15,1mm	< 8,95 / 9,1 mm	<b>M</b>
5/32"	28-4 <b>P</b>	4,0-4,5 mm	4,8mm	9,25mm	14,9mm	15,8mm	< 9,90 / 10,2 mm	<b>P</b>
3/16"	28-6 <b>X</b>	4,8-5,0 mm	5,9mm	11,45mm	16,65	24mm	< 12,05 / 12,2mm	<b>X</b>
7/32"	28-8 <b>F2</b>	5,5-6,0 mm	6,6mm	11,65mm	18,2mm	22mm	< 12,9 / 12,95 mm	<b>F2</b>
1/4"	28-10 <b>F6</b>	6,5-7,0 mm	7,2mm	13,2mm	20,8mm	28,5mm	< 14,85 / 15,1mm	<b>F6</b>
5/16"	28-13 <b>G9</b>	8,0 mm	9,3mm	17,0mm	26,0mm	29mm	< 18,3 / 18,5 mm	<b>G9</b>
3/8"	28-23 <b>H5</b>	9,5-10 mm	11,3mm	18,5mm	28,4mm	33mm	< - / 20,2 mm	<b>H5</b>
7/16"	28-24 <b>J8</b>	11,2-12 mm	13,2mm	21,6mm	33,2mm	44mm	< - / 23,25 mm	<b>J8</b>
1/2"	28-25 <b>K8</b>	12-12,5 mm	14,9mm	24,4mm	37,4mm	48mm	< - / 25,5 mm	<b>K8</b>



## Verarbeitung von **NICOPRESS** - Kupferhülsen mit Original Nicopress Werkzeug

**NICOPRESS** ist ein System, welches einfachste Anwendung mit hoher Haltbarkeit vereint. Es wird im Flugzeug- und Bootsbau, in der Stromversorgung und in der Industrie angewandt. Sein wesentlicher Vorzug ist, dass die Verarbeitung auch dort vorgenommen werden kann, wo nur wenig Raum zur Verfügung steht und andere Verfahren eine Pressung an Ort und Stelle nicht ermöglichen.

Die Flexibilität und die großen Toleranzen gewährleisten einfachste Anwendung. Trotzdem sollte die Arbeitsanleitung gewissenhaft befolgt werden, um beste Ergebnisse zu erzielen.

Die Werkzeuge sollten sie regelmäßig gegen Rost fetten und alle Gelenke ölen.

Zur Verarbeitung ungeeignet sind Seilkonstruktionen, die einen großen Anteil Textilfasern enthalten. Taklinge und Reste von Klebestreifen dürfen nicht in die Pressung geraten, eventuell vorhandene Kunststoff-Ummantelungen müssen an der Stelle der vorgesehenen Pressung entfernt werden. Geeignet für Seilkonstruktionen wie 7x7, 7 x1 9, 6x37.

Das Material der Presshülsen ist Kupfer blank, vernickelt, verzinkt oder verzinkt.

Die Verarbeitung von **NICOPRESS** - Hülsen ist wie folgt vorzunehmen:

1. CI Seil, Hülsen und Presswerkzeuge mit der Tabelle vergleichen.
2. Seil mit einer scharfen Schere (z. B. FELCO) abschneiden; das Seil darf nicht aufspringen oder verformt sein.
3. Seil durch die Hülse ziehen, bis das Seilende um etwa einen Seildurchmesser aus der Hülse hervorsteht.
4. Hülse symmetrisch in die passende Pressspur legen und nicht verkanten (Abb.: 1).
5. Die erste Teilpressung vorsichtig durchführen, damit sich die Hülse oder das Seil nicht verschiebt. Weitere Teilpressungen sind nur in vorgeschriebener Anzahl vorzunehmen (siehe Tabelle), dabei kleine Abstände zwischen den Teilpressungen lassen (Abb": 2). Einmal gepresste Hülseanteile dürfen niemals nachgepresst werden, da durch die Pressung verhärtetes Kupfer spröde werden kann und möglicherweise beim erneuten Pressen Risse bekommt. Bei Verarbeitung von Kauschen ist ein halber Seildurchmesser neben der Kausche frei zu lassen. Die Pressungen sollen in der Reihenfolge lt. Bild erfolgen.
6. Die gepresste Hülse ist mit einer Original Nicopress Messlehre zu überprüfen. Der zusammengepresste Teil der Hülse muss mit wenig Spielraum in den Rachen der Messlehre passen.

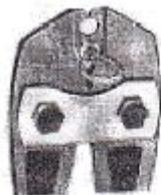
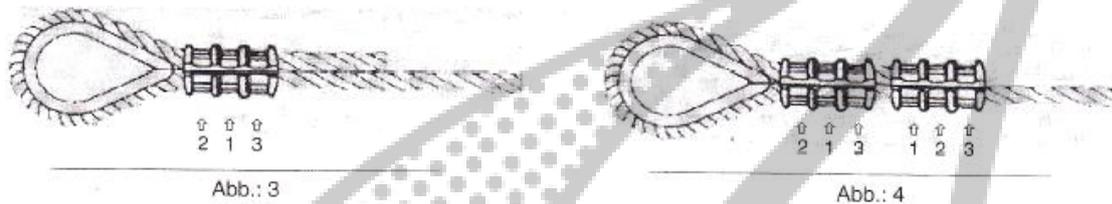


Abb.: 1



Abb.: 2

Bei starren Seilkonstruktionen und Litzen oder wenn ganz genaue Längen erzielt werden müssen, sind je Pressung zwei Hülsen zu verwenden. Das Schneiden des Seilendes kann dann nach Pressung der ersten Hülse erfolgen, was eine genaue Länge zwischen Auge und Auge wesentlich erleichtert. Die zweite Hülse wird nach dem Schnitt über das Ende geschoben und ebenfalls gepresst. Zwischen den beiden Hülsen soll ein Abstand von einem Seildurchmesser bleiben. Das Seil braucht nicht aus der zweiten Hülse hervorzustehen (Abb.: 3 und 4).



**Tabelle für NICOPRESS - Werkzeuge 64-CGMP, 64-1CGMP, 63V-XPM, 32-VC:VG, Serie 51 und 10**

Artikelnummern LINDEMANN	Hersteller	Preßspur Lehre	Anzahl Pressungen	Seil-Ø in mm	Seil-Ø Zoll
NT 2811B4	28-11-B4 + 428-1,5-VB4	Oval B4	1	1,15 - 1,35	3/64"
NT 181C	18-1-C	Oval C, VC	1 (2 bei 32-VC:VG)	1,58 - 1,71	1/16"
NT 281C	428-2-VC	Oval C, VC	1 (2 bei 32-VC:VG)	1,50 - 1,80	1/16"
NT 281C-A	28-1-C	Oval C, VC	1 (2 bei 32-VC:VG)	1,60 - 2,00	1/16"
NT 282G	28-2-G + 428-3-VG	Oval G, VG	1 (2 bei 32-VC:VG)	2,38 - 2,60	3/32"
NT 2829M	428-3,5-VM	Oval M, VM	3	2,85 - 3,0	7/64"
NT 283M	28-3-M	Oval M, VM	3	3,10 - 3,5	1/8"
NT 284P	28-4-P + 428-5-VP	Oval P, VP	3	3,90 - 4,3	5/32"
NT 286X	28-6-X + 428-6-VX	Oval X, VX	4	4,80 - 5,3	3/16"
NT 288F2	28-8F2 + 428-7-VF2	Oval F2	4	5,60 - 6,2	7/32"
NT 2810F6	28-10-F6 + 428-8-VF6	Oval F6	3	6,20 - 7,1	1/4"
NT 2813G9	28-13-G9 + 428-10-VG9	Oval G9	3	7,90 - 8,3	5/16"

**Anwendung bei runden Hülsen für Endpressungen**

NT S011C	871-1-C + 878-2-VC	Oval C	1	1,50 - 1,7	1/16"
NT S117J	871-17-J + 878-3-J	J	1 Farbe GELB	2,38 - 2,6	3/32"
NT S118J	871-18-J + 878-4-J	J	1 Farbe ROT	3,10 - 3,5	1/8"
NT S119M	871-19-M + 878-5-M	M	1	3,90 - 4,3	5/32"
NT S120M	871-20-M + 878-6-M	M	1 Farbe SCHWARZ	4,80 - 5,3	3/16"
NT S122M	871-22-M	M	2	5,60 - 6,2	7/32"

seit 1898