

**Deutsche Übersetzung  
des  
AIRCRAFT INSPECTION AND  
REPAIR  
FAA AC 43.13 – 1A  
CHANGE 3**

2., überarbeitete Auflage

**Herausgegeben im Auftrag des  
Bundesministers für Verkehr  
vom Luftfahrt-Bundesamt**

---

**Verlag TÜV Rheinland GmbH**

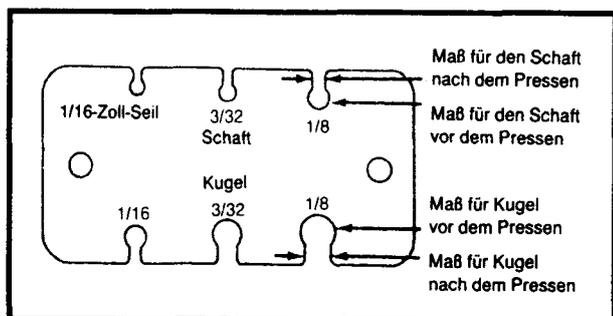


Bild 4.7: Typische Meßlehre für Seilschäfte

(a) Die aus Stahlkugel und Schafthülse bestehenden Aufpreßstücke sind in der Mitte durchbohrt und werden über das Seil an die gewünschte Befestigungsstelle geschoben.

(b) Das Pressen muß nach den Anweisungen des Preßmaschinenherstellers erfolgen.

(c) Nach dem Pressen muß mit einer Grenzlehre nachgemessen werden, ob die Seilschäfte auf das vorgeschriebene Maß zusammengepreßt worden sind (Siehe Bild 4.7). Außerdem ist das Preßteil auf einwandfreien äußeren Zustand zu prüfen.

(4) *Rutschen des Seils im Endstück.* Es muß sichergestellt werden, daß das Seil nach dem Pressen einwandfrei im Schaft festsetzt. In einigen bekanntgewordenen Fällen wurden nur 1/4 Zoll des Seils durch das Pressen im Schaft festgeklemmt. Durch folgende Vorkehrungen kann diese Gefahr verringert werden:

(a) Länge des Schaftes genau messen, damit die richtige Länge des in den Schaft einzuführenden Seiles bestimmt werden kann.

(b) Die einzuführende Seillänge vom Seilende her abmessen und dahinter mit Klebeband umwickeln. Da das Klebeband nicht verrutschen kann, ergibt dies eine sichere Markierung für den Preßvorgang.

(c) Nach dem Pressen anhand der Klebemarkierung sicherstellen, daß das Seil während dieses Vorgangs nicht verrutscht ist.

(d) Dann Klebeband abnehmen und die Übergangszone von gepreßtem Schaft und Seil mit roter Farbe lackieren.

(e) Bei allen späteren Wartungsinspektionen von gepreßten Seilschäften ist stets der mit Farbanstrich versehene Abschnitt auf einen Spalt im Anstrich zu untersuchen, um festzustellen, ob ein Rutschen eingetreten ist.

*b) Nicopreß-Verfahren.* Bei diesem patentierten Verfahren werden Kupferhülsen verwendet, die bis zur vollen Nennfestigkeit des Seils beansprucht werden können, wenn das Seil um eine Seilkausche geführt ist. Das Verfahren kann auch anstelle von fünfgängigen Spleißungen bei Seilen bis einschließlich 3/8 Zoll Durchmesser verwendet werden. Für Hülsen aus einem anderen Werkstoff als Kupfer ist eine technische Zulassung erforderlich, die ein Vertreter der US-Luftfahrtbehörde für jede spezielle Verwendung erteilen muß.

Vor einer Seilverbindung nach dem Nicopreß-Verfahren sind die zum verwendeten Seil passenden Werkzeuge und Klemmen zu bestimmen. Aus den Bildern 4.8 und 4.10 können die Angaben über die für verschiedene Nenndurchmesser von Flugzeug-Stahlseilen benötigten Klemmen und Werkzeuge sowie die Zahl der Preßvorgänge entnommen werden. Das Preßwerkzeug muß in arbeitsfähigem Zustand und vorschriftsmäßig eingestellt sein, um eine einwandfreie Verbindung sicherzustellen. Vor dem Pressen einer Klemme muß diese mit der Hauptachse rechtwinklig zum Werkzeug und vorschriftsmäßig

Seilgröße (Nenndurchmesser in Zoll)	Material-Nr. der ovalen Kupferhülse		Werkzeug-Nr.	Hülsenlänge vor dem Pressen (ca. in.)	Hülsenlänge 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

Bild 4.8: Kenndaten von ovalen Kupferhülsen

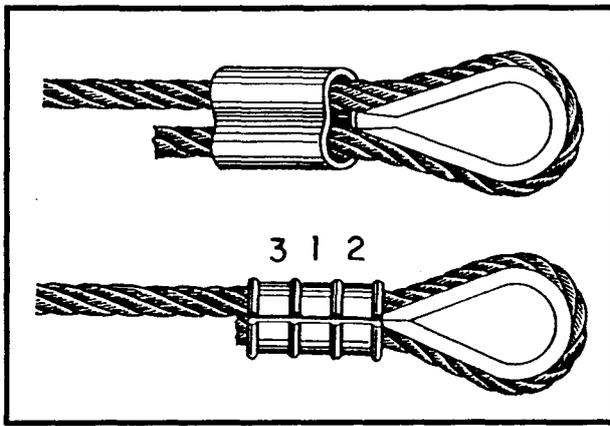


Bild 4.9: Typische Seilkauschenverbindung

zentriert in die Nut des Preßwerkzeugs eingelegt werden. Scheint die Klemme zu Beginn des Preßvorgangs seitlich verschoben zu sein, ist das Preßwerkzeug wieder zu öffnen, die Klemme zu zentrieren und dann erst zu pressen.

(1) *Seilkauschenverbindung.* Zunächst ist das Seil so um die Kausche zu legen, daß das Seilende etwas über die Klemme hinausreicht, weil die Klemme sich beim Aufpressen etwas längt. Wenn das Seilende innerhalb der Klemme bleibt, kann die Verbindung möglicherweise nicht die volle Nennbruchlast des Seils aushalten. Die ovale Klemme soll möglichst nahe an der Spitze der Kausche angesetzt werden, damit sie nach dem Pressen die Kausche wie in Bild 4.9 berührt. Die scharfen Spitzen der Kausche können vor dem Pressen beseitigt werden, es ist jedoch sicherzustellen, daß die Kausche nach dem Pressen fest in der Seilschleife sitzt. Wenn eine Klemme drei Preßvorgänge benötigt, muß zuerst der mittlere Preßvorgang, dann der an der Kausche und zuletzt der am weitesten von der Kausche entfernte durchgeführt werden.

(2) *Überlappungsverbindung.* Mit den ovalen Kupferklemmen können auch Überlappungs- oder Laufverbindungen hergestellt werden. Damit die Verbindung die volle Festigkeit des Seils erreicht, sind gewöhnlich zwei Klemmen erforderlich. Die Klemmen sind gemäß Bild 4.6b anzuordnen; die Preßvorgänge müssen in der dort angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden. Ebenso

wie bei der Kauschenverbindung ist es bei der Überlappungsverbindung erforderlich, daß die Seilenden genügend weit aus den Klemmen herausragen, weil die Klemmen beim Pressen länger werden.

(3) *Anschlagklemmen.* Anschlagklemmen können für Spezialseile und als Anschlagbeschläge verwendet werden; sie werden auf die gleiche Art wie die ovalen Nico-preß-Klemmen angebracht.

**Anmerkung:** Alle Anschlagklemmen bestehen aus blankem Kupfer – einige Größen sind zur besseren Erkennung farbig.

(4) *Meßlehre für Seilklemmen.* Für das Anbringen von Kupferklemmen ist entscheidend, daß sie immer mit dem gleichen Druck gepreßt werden. Die Klemmen sind daher nach dem Pressen in Abständen mit der vorgeschriebenen Lehre zu prüfen. Die Lehre ist so zu halten, daß sie an der Hauptachse der Klemme anliegt. Der zusammengepreßte Teil der Klemmen muß, wie auf Bild 4.11 gezeigt, mit ganz wenig Spielraum in den Rachen der Lehre gleiten. Wenn dies nicht der Fall ist, muß das Preßwerkzeug entsprechend nachgestellt werden.

(5) *Sonstige Anwendungen.* Die vorstehenden Angaben über ovale Klemmen und Anschlagklemmen basieren auf Tests mit biegsamen Seilen für Flugzeuge. Die Klemmen können auch für Drahtseile anderen Aufbaus verwendet werden, wenn der betreffende Seiltyp zuvor einem Zugversuch unterzogen wird. Der Zugversuch ist wegen der Unterschiede in Festigkeit, Qualität, Aufbau und Nenn-durchmesser der Seile erforderlich, um damit die Auswahl des entsprechenden Materials und des richtigen Preßverfahrens für die vorgesehene Verwendung sicherzustellen.

## 197. Handgefertigte Seilverbindungen

a) *Geflochtene Spleißverbindung.* Die fünfgängige Spleißung kann für biegsame 7 × 7- und hochbiegsame 7 × 19-Seile ab 3/32 Zoll Nenndurchmesser verwendet werden; diese Seilverbindung entwickelt jedoch nur 75% der Festigkeit des Seils. Sie sollte daher nicht als hochbelastete Seilverbindung verwendet werden, wenn nicht eindeutig feststeht, daß die Lastannahme für das Seil kleiner als 75% der Mindestbruchlast des Seils ist.

Seilgröße (Nenndurchmesser in in.)	Nr. der Klemme	Nr. des Preßwerkzeugs	Klemmenlänge (in.)	Klemmen- außendurchmesser (in.)	Geprüfte Bruchlast (lb)
3/64	871-12-B4	51-B4-887	7/32	11/64	280
1/16	871-1-C	51-C-887	7/32	13/64	525
3/32	871-17-J (gelb)	51-MJ	5/16	21/64	600
1/8	871-18-J (rot)	51-MJ	5/16	21/64	800
5/32	871-19-M	51-MJ	5/16	27/64	1 200
3/16	871-20-M (schwarz)	51-MJ	5/16	27/64	1 600
7/32	871-22-M	51-MJ	5/8	7/16	2 300
1/4	871-23-F6	3-F6-950	11/16	21/32	3 500
5/16	871-26-F6	3-F6-950	11/16	21/32	3 800

**Anmerkung:** Alle Anschlagklemmen bestehen aus blankem Kupfer – einige Größen sind zur Kennung farbig gekennzeichnet.

Bild 4.10: Kenndaten der Anschlagklemmen aus Kupfer