

# Schraubterminals

## Schraubklemmen, Klemmen für Edelstahl-Drahtseile

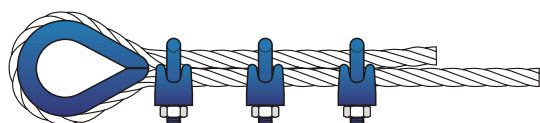
Brabetz Yachting GmbH  
 Telefon 05031- 913291, Fax 05031- 913293  
 www.maripress.de (techn.Infos)

**Schraubterminals, Schraubklemmen und Schnellverbinder** werden mit einfachem Werkzeug oder sogar nur durch Einstecken des Drahtseilendes befestigt. Sie bestehen aus einer Hülse oder Halbschale mit "Haltevorrichtung" zur Aufnahme des Drahtseils, die in einen Anschluss mit Auge, Gabel, Gewinde, Flansch oder Schlaufe übergeht. Die Gruppe ist sehr unterschiedlich. Häufig sind die Beschläge größer, dicker und teurer als Umform-, Press- und Walzterminals und werden für demontierbare, veränderbare Seilverbindungen eingesetzt.

Nach der Art der Klemmung teilen wir ein:

Schraubbügel	= Bügelseilklemmen
Formbacken	= hochw. Seilhalter, Kreuzklemmen
Gewindestifte	= DIY-self-Term, einfache Klemmen Klemm- und Plattenhalter
Kugeln im Konus	= einfache Schnellversteller
Konus radial verschr.	= Norseman-, StaLok-Terminal
Backen radial verschr.	= BW-, Quick-Attach-Terminal
Backen radial gefedert	= hochwertige Schnellverbinder
Keil-Konus	= Seilschlösser

Die **Bügelklemmen** nach DIN 741 werden für Seilschlaufen mit Kauschen verwandt und klemmen das Seil nur in einem kleinen Bereich. Mit der DIN 1142, jetzt EN 13411, wurde die Auflage verbreitert. Durch richtiges Reihen von 3-6 Klemmen erreichen sie bis zu 80 % der Seilfestigkeit.



Der **Gehäuse-Sattel** wird immer auf das Lastseil gelegt, der Bügel hält das weniger belastete Seilende. Bügelklemmen gibt es auch aus Edelstahl. Der Sattel kann geschmiedet sein, ist aber meist gegossen. Obwohl die DIN 741 seit über 20 Jahren gestrichen wurde, sind die kleineren Klemmen, oder ähnliche, immer noch beliebt.

Um die Klemmung zu verbreitern, gibt es auch Variationen mit zwei verschraubten Sätteln / Klemmbacken: Securite-, Bulldog-, Faust-Klemmen, Eureka-, Eiform-Seilklemmen, Duplex-Simplex-Klemmen. Die Standard-Klemmen gibt es nur teilweise in Edelstahl und auch aus optischen Gründen spielen sie bei Architekturwendungen keine größere Rolle.

Verbinder, mit in die **Klemmbacken eingeformten Nuten**, gibt es auch in Edelstahl-Design-Versionen. Gut dimen-

sionierte, dem Drahtseil angepasste Nuten, haben einen längeren Klemmbereich und können das Seil schonend und fest halten.



Ein Beispiel ist die auf dem Foto gezeigte 2-teilige Kreuzklemme (MARIpress KK7-6). Durch die Verschraubung mit Langlöchern ist sie winkelverstellbar.

Klemmbacken mit eingeformten Nuten übertragen nicht nur hohe Lasten, sondern ermöglichen einen montagefreundlichen Seilbau, verbinden auch vorgespannte Seile und rücken nicht ein. Bei großen Bauwerken werden individuelle Klemmelemente eingesetzt.

Bei kleinen Seilanwendungen sind Klemmen stark verbreitet, in denen das Drahtseil durch einen oder mehrere eingedrehte **Gewindestifte** gehalten wird.



Der DIY-self-Terminal hält das Drahtseilende durch 3-4 Gewindestifte DIN 916 mit Ringschneide. Sie halten besser als die Stifte DIN 913 mit Kegelschneide, aber sie kerben das Seil auch etwas ein. In das freie Innengewinde können beliebige Anschlussgewindestücke geschraubt werden.

Eine interessante und preiswerte Verbindung für kleinere Seilabspannungen. Auf keinen Fall empfehlen wir diese Befestigung für dynamisch beanspruchte, sicherheitsrelevante Seile. Skipper, die Lifeleinen und die Seereling damit spannen, sind fahrlässig!

In kleinen Kreuzklemmen und Seilstoppfern werden Drahtseile ebenfalls mit Gewindestiften gehalten. Dadurch lassen sich kleine, einfache und preiswerte Seilhalter herstellen. Die Auszugfestigkeit liegt je nach Ausführung und Schraubengröße bei 50-100kp pro Madenschraube.

Die **radialen Schraub- und Klemmterminals** sind eine wichtige Gruppe. Das Gehäuse ist in Seilrichtung konisch verengt, so dass eingesetzte Klemmteile bei Zug das Seil klemmen. Damit das Seil auch schon ohne Zug hält, werden die Klemmteile durch Verschrauben oder Feder-elemente vor-

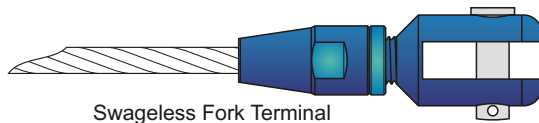
gespannt.

In einer einfachen Ausführung bestehen die Klemmteile aus 3 Kugeln in einem Käfig, der durch eine Feder vorgespannt wird. Diese **Schnellversteller** werden gerne für verstellbare Abhängungen von Lampen eingesetzt. Durch einen Knopf lässt sich der Kugelkäfig nach hinten schieben und das Seil lösen. Diese punktförmige Klemmung überträgt keine hohen Lasten.

Bessere Haltekräfte, aber ohne Löseknopf und daher nicht zur Schnellverstellung gedacht, haben "QuickConnect" oder "PushLock"-Terminals. Hier bestehen die Klemmteile aus 3 profilierten Keilen, die durch eine Feder vorgespannt werden. Das Drahtseilende wird in den Beschlag eingeschoben, - fertig. Die Keile haben auf dem Seil eine größere Kontaktfläche als die Kugeln. Die Klemmung wird durch Riffungen in den Keilen noch verstärkt.

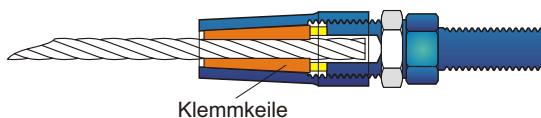
In einem Patent von 1984 wird ein Terminal aus Mailand beschrieben, bei dem die 2-3 Klemmkeile untereinander verzapft sind und dadurch ohne Versatz von der Feder angedrückt werden. Außerdem kann das konische Gehäuse von dem Anschluss abgeschraubt und der Terminal demontriert werden.

Der Vater aller **Schraubterminals** ist der klassische Norseman-Terminal (Patent England 1955), der noch heute in wenig veränderter Form hergestellt wird. Er überträgt hohe Kräfte und ist besonders auch für "glatte" und harte Drahtseile 1x19 geeignet.



Er benötigt für seine Verarbeitung keine aufwendige maschinelle Einrichtung. Das Drahtseilende wird durch eine Überwurfmutter mit konischen Innenflächen gesteckt, ein konischer Einsatz in das aufgedrehte Seilende mittig eingelegt und die einzelnen Drähte sorgfältig um den Konus gebogen und zum Schluß wird das Anschlusssteil eingeschraubt. Die Verbindung besitzt sehr gute Zugfestigkeiten, ist aber teuer mit einer extrem zeitaufwendigen Montage.

Anfang der 70er-Jahre brachte die englische Firma Sta-Lok einen Schraubterminal auch mit konischem Innenteil, aber etwas einfacherer Montage.



Noch einfacher in der Montage ist ein dänischer Terminal. Ähnlich wie oben beschriebenen, verkeilen 3 geriffelte Klemmteile das Drahtseil in dem konischen Gehäuse. Für die Vorspannung sorgt hier keine Feder, sondern erst die Kraft beim Zusammenschrauben. Die Klemmbacken bestehen aus einem gehärteten Edelstahl und sind innen geriffelt, - das Drahtseil wird zwar gut gehalten, aber auch gekerbt. Das könnte sich bei dynamischen Belastungen negativ bemerkbar machen. Es darf bezweifelt werden, dass die chem. Beständigkeit der 3 Klemmkeile V4A = AISI 316 entsprechen. In den

USA wird unter dem Namen QuickAttach ein Nachbau aus asiatischer Produktion gut verkauft.

Auf dem Markt sind diverse Ausführungen radialer Schraubterminals. So gibt es auch konische Klemmteile aus einem oder zwei Stücken. Z.B. aus deutscher Produktion stammen Terminals mit kronenförmigen Klemmteilen, die bei Zugbelastung sich überwiegend im vorderen Bereich zusammendrücken und das Seil praktisch abschneiden. - Da dürfte noch Entwicklungsbedarf sein !

Für alle hochwertigen, radial wirkenden Schraubterminals gilt aber: Sie sind dick, klobig und wesentlich teuer als Umformterminals.

Die Informationen haben wir mit Sorgfalt zusammengetragen. Eine Verbindlichkeit kann aus den Angaben nicht hergeleitet werden. Einige Daten sind auch gerundet, um das Thema übersichtlich und kompakt abzuhandeln. Veit C. Brabetz

Weitere Informationen über Terminals finden Sie unter: W.Vogel+K.-H.Wehking: Seilendverbindungen, 2002, ISBN 3-89701-802-0

K. Feyrer, Stehende Drahtseile und Seilendverbindungen, Expert Verlag 1990, ISBN 3-8169-056-2

Tragverhalten lösbarer Seilklemmen an Spiralseilen, (Dissertation 2005), Dipl.Ing. M. Bechtold