Tauwerk, Ketten, Blöcke

Wulf Alex, DLRG LV Baden

3. März 2008

Zusammenfassung

Das Skript enthält Stichworte für einen Vortrag im Rahmen der DLRG-Bootsführer-Ausbildung und ist nicht als offizielle Äußerung der DLRG anzusehen. Hier geht es um das Leinenmaterial, um Ketten, Blöcke, Schäkel usw. Knoten werden in einem eigenen Vortrag abgehandelt.

Abb. 1: Mastgarten der *Gorch Fock*

1 Lernziele und Übersicht

Lernziele:

- Wir kennen die wesentlichen Eigenschaften von Tauwerk und Ketten.

- Wir kennen die verschiedenen Werkstoffe und Macharten von Tauwerk und Ketten.
- Wir wissen, worin die Grundausstattung eines Bootes an Tauwerk und Ketten besteht.
- Wir können unser Tauwerk und unsere Ketten pflegen.
- Wir können beurteilen, ob unsere Leinen und Ketten noch brauchbar sind.
- Wir können mit Blöcken, Schäkeln und dergleichen umgehen.

Abschnitte:

- Eigenschaften von Tauwerk und Ketten (P)
- Pflanzliche Werkstoffe (P)
- Tierische Werkstoffe
- Mineralische Werkstoffe
- Synthetische Werkstoffe (P)
- Metallische Werkstoffe
- Geschlagenes Tauwerk
- Geflochtenes Tauwerk
- Ketten
- Pflege (P)
- Blockwerk
- Grundausstattung eines Bootes (P)

2 Eigenschaften von Tauwerk und Ketten (P)

Bruchlast, Arbeitslast, Dehnung, Dichte, Empfindlichkeit gegen Nässe, Licht, Chemikalien, Griffigkeit/Glätte, Abrieb-/Scheuerfestigkeit, Wasseraufnahme, Temperaturfestigkeit/Schmelzpunkt, Preis, Abmessungen, Alterung, Entsorgung

In den Normen wird die Bruchfestigkeit von neuen, trockenen Seilen angegeben. Daraus leiten Organisationen, die für sicheres Arbeiten zuständig sind (Berufsgenossenschaften, Germanischer Lloyd), Empfehlungen oder Vorschriften ab. Leider ist es mühsam, an einfache Regeln für unsere Arbeit in der DLRG zu kommen. Die Beurteilung wird unter anderem dadurch erschwert, dass unterschiedliche Begriffe gebraucht werden: Bruchlast oder -kraft, Mindestbruchkraft, Nennbruchbelastung, Festigkeit, Höchstzugkraft, Reißkraft, Zugfestigkeit, zulässige Belastung, sichere Arbeitslast, Tragfähigkeit, Tragspannung usw.

In den DIN-Normen werden gleichbedeutend die Begriffe *Mindestbruchkraft* und *Zugfestigkeit* gebraucht. Das ist nach DIN 83 305 Teil 3 die kleinste

Kraft, bei der ein neues, trockenes Seil im Versuch reißt oder bricht. Es versteht sich, dass wir eine Leine oder Kette nicht bis zu ihrer Mindestbruchkraft belasten dürfen.

Wenn vom Hersteller nichts anderes angegeben ist, berechnen wir die maximale sichere Arbeitslast für unbeschädigte, nicht überalterte Leinen aus der Mindestbruchkraft nach folgender Regel:

- Abstand zur Bruchlast in jedem Fall: Faktor 1/2
- Sicherheitsfaktor für Alterung und Abnutzung: Faktor 1/2
- Schwächung durch Knoten: Faktor 1/2
- zusätzlicher Sicherheitsfaktor für Anwendungen, bei denen Leib und Leben gefährdet sind: Faktor 1/2

Wir dürfen eine Leine also nur bis zu einem Achtel bzw. einem Sechzehntel ihrer Bruchlast belasten, wenn wir kein Risiko eingehen wollen. In Ketten oder Drahtseile macht man üblicherweise keine Knoten, der dritte Faktor entfällt. Für Rundstahlketten nennt DIN 766 eine Tragfähigkeit von einem Viertel der Bruchkraft, da Alterung und Knoten entfallen.

Ein Beispiel: Eine neue PES-Leine von 12 mm Durchmesser (Anker- oder Schleppleine) habe laut Katalog eine Bruchfestigkeit von 2900 daN (Dekanewton). In kp (Kilopond) ist es praktisch dasselbe. Diese Leine dürfen wir mit 362,5 daN bei unkritischen Anwendungen belasten.

Jetzt erhebt sich die Frage nach den Anker- oder Schleppkräften. Die Frage ist nicht leicht zu beantworten. Wir halten uns daher bei der Ausrüstung unserer Boote bezüglich der Leinenstärken an die Empfehlungen des Germanischen Lloyd (GL). Darüber hinaus beachten wir beim Umgang mit Lasten die Unfall-Verhütungs-Vorschriften (UVV) der Berufsgenossenschaften. Von unbekannten Leinen oder Ketten lassen wir die Finger, wenn es ernst wird.

3 Pflanzliche Werkstoffe (P)

3.1 Hanf

Pflanzliche Fasern spielen heute an Bord praktisch keine Rolle mehr. Ihr Hauptbestandteil ist Zellulose. Ein Vorteil ist ihre problemlose Entsorgung: sie kommen aus der Natur und können auch wieder dorthin zurückgegeben (kompostiert) oder verbrannt werden.

Hanf wird aus den Bastfasern der in Zentralasien heimischen Hanfpflanze (Cannabis sativa) gewonnen. Früher sehr verbreitet, wird Hanf heute nur noch für dekorative Zwecke (Traditionssegler, Treppenläufe) verwendet. Hanf-Tauwerk ist griffig und liegt angenehm in der Hand. Seine hellbraune Farbe wird gelegentlich von Kunstfasern nachgeahmt (Polyhanf).

In einer Lehrschrift des Deutschen Alpenvereins von 1962 wird als Lebensdauer von Bergseilen aus Hanf günstigstenfalls eine Spanne von vier bis sechs Jahren angegeben.

Hanfseile sind in DIN EN 1261 genormt, Kurzzeichen Ha; sie werden mit einem grünen Kennfaden gekennzeichnet (wenn überhaupt).

3.2 Manila

Manila, Manilahanf oder Abaca hat nichts mit dem gewöhnlichen Hanf zu tun, sondern wird aus den Stengeln einer auf den Philippinen heimischen Bananenart (Musa textilis) gewonnen. Vor der Entwicklung der synthetischen Fasern wurden die besten Schiffstaue aus Manila hergestellt. Das Tauwerk aus Manila ist haltbar, fest, leicht, etwas steif und von gelblicher bis bräunlicher Farbe. Heute ist Manila schwierig zu bekommen und wird noch auf Traditionsseglern verwendet.

Manila-Seile sind in DIN EN 698 genormt, Kurzzeichen Ma; sie werden mit einem schwarzen Kennfaden gekennzeichnet.

3.3 Baumwolle

Baumwolle besteht aus den Samenhaaren verschiedener Gossypium-Arten, die in den Tropen und Subtropen gedeihen. Das Tauwerk ist weich, griffig, wenig fest und nimmt viel Wasser auf. An Bord kommt es als Flaggenleine vor, ansonsten wird Baumwolle vor allem für Kleidung verwendet.

3.4 Sisal

Sisal wird aus den Blättern einer ursprünglich in Zentralamerika heimischen Agavenart (Agave sisalane) gewonnen. Die helle, rauhe und wenig feste Faser wird heute vor allem zu Wäscheleinen, Bürsten und Teppichböden verarbeitet.

Sisal-Seile sind in DIN EN 698 genormt, Kurzzeichen Si; sie werden mit einem roten Kennfaden gekennzeichnet.

3.5 Kokosfaser

Die rötlich-braune Kokosfaser stammt aus der Hülle von Kokosnüssen, ist leicht und vor allem äußerst beständig gegen Wasser. Verwendung für Matten, Bürsten und Knüpfarbeiten.

3.6 Gummi

4 Tierische Werkstoffe

4.1 Seide

Tierische Fasern haben nie eine große Rolle in der Schifffahrt gespielt. Ihr Hauptbestandteil ist Eiweiß. Flaggen wurden früher aus Wolle gewebt. Ansonsten wird Wolle für Kleidungsstücke (Seemannspullis) verwendet.

Seide ist der Faden, den die Seiden- oder Maulbeerspinnerraupe (Bombyx mori) zur Herstellung ihres Kokons absondert.

4.2 Wolle

Wolle besteht aus den Pelzhaaren verschiedener Tierarten, vor allem der Schafe, aber auch von Kamelen, Ziegen, Lamas und Kaninchen. Wegen ihrer geringen Festigkeit ist Wolle nur selten zu Tauwerk verarbeitet worden. Dagegen spielt sie bis heute für die Kleidung eine wichtige Rolle.

4.3 Leder, Därme, Sehnen

5 Mineralische Werkstoffe

5.1 Glasfasern, Mineralfasern

5.2 Kohlenstofffasern

6 Synthetische Werkstoffe (P)

6.1 Polyamid

Polyamid-Seile sind in DIN EN 696 genormt, Kurzzeichen PA; aie werden mit einem grünen Kennfaden gekennzeichnet (wie Hanf).

6.2 Polyester

Polyester (PES) ist für unser Tauwerk der wichtigste Werkstoff. Er wird auch für Kleidung – oft gemischt mit Baumwolle – und Zelte verwendet.

Polyester-Seile sind in DIN EN 697 genormt, Kurzzeichen PES; sie werden mit einem blauen Kennfaden gekennzeichnet.

6.3 Polypropylen

Schwimmfähig.

Polypropylen-Seile sind in DIN EN 699 genormt, Kurzzeichen PP; sie werden mit einem braunen Kennfaden gekennzeichnet.

6.4 Polyethylen

Von der Verwendung von Polyethylen-Seilen in der Schifffahrt wird abgeraten. Kurzzeichen PE.

6.5 Aramid

Aramid – Handelsname Kevlar oder Twaron – weist von allen Fasern die höchste Festigkeit auf. Es ist lichtempfindlich, wenig abriebfest, glatt, dichter als Wasser und teuer. Wo Geld keine Rolle spielt, werden mit PES ummmantelte Aramid-Leinen verwendet. Wegen seines hohen Schmelzpunktes wird

Aramid auch in flammhemmender Kleidung eingesetzt. oft in Verbindung mit Wolle.

7 Metallische Werkstoffe

7.1 Verzinkter Stahl

7.2 Edelstahl

Edelstahl oder nichtrostender Stahl ist ein hochlegierter Stahl, der beständig gegen bestimmte korrosive Einflüsse ist. Ein bekannter Handelsname (Krupp) ist V 2 A, allgemein lautet die Bezeichnung dieses Stahls X 12 CrNi 18 8. Er ist unmagnetisch und wird viel in der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt. Der Stahl V 4 A (X 5 CrNiMo 18 10) ist noch beständiger gegen Säuren. In kritischen Fällen muss man sich genau informieren, welcher Werkstoff gegen welche Art von Korrosion wie lange beständig ist. Der hohe Preis von Gegenständen aus Edelstahl liegt nicht nur an den Materialkosten, sondern auch an der aufwendigeren Bearbeitung.

Wenn wir den Einsatz von Drahttauwerk nicht vermeiden können, so ist Edelstahl unbedingt verzinktem Stahl vorzuziehen, aber das ist eine Geldfrage. Die Verzinkung reibt sich im Gebrauch ab, und dann beginnt der Rost.

8 Geschlagenes Tauwerk

Garn – Litze – Kardeel – Seil

Dreikardeelig – vierkardeelig, rechts geschlagen – links geschlagen (selten)

9 Geflochtenes Tauwerk

Achtkardeelig

10 Ketten

11 Pflege (P)

12 Blockwerk

Unter Blockwerk werden verschiedene Arten von Blöcken und das Blockzubehör wie Haken, Schäkel, Kauschen, Karabiner und Spannschrauben zusammengefasst.

13 Grundausstattung eines Motorbootes (P)

Zur Grundausstattung eines Motorbootes der bei der DLRG üblichen Größe gehören:

- Zwei kurze Festmacher von etwa Bootslänge und ?? Tragkraft,
- zwei lange Festmacher von etwa dreifacher Bootslänge und ?? Tragkraft,
- eine Ankerleine von etwa 30 m Länge und ?? Tragkraft, unter Umständen mit Bleieinlage am ankerseitigen Tampen,
- eine Schleppleine von gleicher Länge und Tragkraft wie die Ankerleine (ohne Bleieinlage, möglichst schwimmfähig),
- erforderlichenfalls (Außenborder) ein Schleppdreieck aus dem gleichen Material wie die Schleppleine.

Keine Arbeitsleine auf einem DLRG-Boot sollte weniger als 10 mm Durchmesser haben, nicht nur wegen der Festigkeit, sondern auch wegen der Handhabung. Der GL empfiehlt folgende Leinenstärken abhängig von der Masse des Bootes (Verdrängung):

14 Begriffe

- Ankerleine
- Arbeitsleine
- Block
- Bruchlast – Arbeitslast, sichere
- Dehnung
- Drahtseil
- Fall
- Faser, Garn, Litze (Kardeel)
- Festmacher (-leine)
- geflochten
- Gut, laufendes und stehendes
- Karabiner
- Kausch
- Kennfaden
- Kinken
- Polyamid (PA, Perlon, Nylon)
- Polyester (PES, Trevira)
- Polyethylen (PE)
- Polypropylen (PP)

- rechtsgeschlagen – linksgeschlagen
- Schäkel
- Schleppleine
- Schot
- schwimmfähiges Tauwerk
- Seilklemme
- Sorgleine
- spleißen
- Stag
- takeln
- Tau, Leine
- Want
- Wurfleine

15 Zum Weiterlesen

DLRG Teilnehmerhandbuch für die Ausbildung zum
DLRG-Motorrettungsbootführer (Nr. 23708637)

K. Graf, D. Steinicke Der amtliche Sportbootführer-
schein – Binnen
Delius Klasing, Bielefeld, ehemals bei Busse-Seewald, Herford

– Seemannschaft, Deutscher Hochseesportverband Hansa
Delius Klasing, Bielefeld

H. Overschmidt, R. Gliewe Sportbootführerschein Binnen Motor
Delius Klasing, Bielefeld

E. S. Maloney Chapman Piloting – Seamanship + Boat Handling
Hearst Marine Books, New York

D. S. M. Neff Basic Powerboating Skills
Canadian Yachting Association, Gloucester, Ontario, Kanada

J. Schult Segler-Lexikon
Delius Klasing, Bielefeld

– Klassifikations- und Bauvorschriften, Schiffstechnik,
Wassersportfahrzeuge
Germanischer Lloyd, Hamburg

C. W. Ashley Das Ashley-Buch der Knoten
Edition Maritim, Hamburg

C. L. Day Handbuch Knoten und Spleißen
Edition Maritim, Hamburg

E. Sondheim Knoten, Spleißen, Takeln
Yachtbücherei Nr. 9, Delius Klasing, Bielefeld

– Fachverband Seile und Anschlagmittel e. V., Düsseldorf
`http://www.fsa-verband.de/`

– DIN 766 (nicht: DIN EN 766), Rundstahlketten

– DIN 83 305, Faserseile
Teil 1: Übersicht
Teil 2: Begriffe
Teil 3: Anforderungen
Teil 4: Prüfungen

– DIN 83 319, Spleiße

– DIN EN 696, Faserseile für allgemeine Verwendung
Polyamid

– DIN EN 697, Faserseile für allgemeine Verwendung
Polyester

– DIN EN 698, Faserseile für allgemeine Verwendung
Manila und Sisal

– DIN EN 699, Faserseile für allgemeine Verwendung
Polypropylen

– DIN EN 701, Faserseile für allgemeine Verwendung
Allgemeine Anforderungen

– DIN EN 919, Faserseile für allgemeine Verwendung
Bestimmung einiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften

– DIN EN 1261, Faserseile für allgemeine Verwendung
Hanf

– ISO 1968, Ropes and cordage, Vocabulary

wulf@alex-weingarten.de