

Knoten im Antennenbau

Wolfgang Bremer - DL2DUA

Knoten sind in unserem Leben immer noch unverzichtbar. Hier wird eine kleine Auswahl von Allgebrauchsknoten vorgestellt. Sie können im Antennenbau als auch im täglichen Leben vieles erleichtern und sicherer machen.

In den vergangenen Jahrhunderten haben Knoten und Seile den Menschen große Dienste erwiesen. Selbst im hochtechnisierten Amateurfunk werden sie heute immer noch beim Antennenbau benötigt. Bei der Vorbereitung eines Fielddays in unserem Ortsverband habe ich bemerkt, dass Defizite in der Anwendung von Knoten bestehen. Mit den hier vorgestellten Allgebrauchsknoten kann man fast alle Anwendungsfälle, sowohl beim Antennenbau als auch im Alltag, abdecken. Wichtig ist – sie müssen schnell gehen, sicher sein und sich leicht lösen lassen. Wer sich tiefer mit der Materie befassen möchte, dem empfehle ich [1]. Dort sind über 3800 Knoten beschrieben. Ebenfalls lesenswert ist [2].

In den letzten Jahrzehnten sind die Naturfasern durch Kunstfasern ersetzt worden. Sie sind leichter und zugfester. Das erste Problem beim Trennen der Seile ist die Sicherung der Enden. Sie werden nach dem Trennen am Ende mit dem Feuerzeug oder LötKolben erhitzt, wodurch die Kunstfasern verschmelzen. Das Ende wird dadurch hart und hat mitunter scharfe Kanten. Diese Methode ist nur für Durchmesser bis ca. 3mm geeignet. Das dürfte bei den meisten om's, auch bei stärkeren Seilen, das gängigste Verfahren sein. Dieses Vorgehen verhindert aber bei längerem Gebrauch nicht das Aufdröseln der Enden. Besser ist die folgende Variante:

Die Trennstelle wird mit Isolier- oder Klebeband auf einer Strecke von ca. 20mm umwickelt und in der Mitte durchtrennt. Eine dauerhafte Lösung ist das Setzen eines **Takling** Bild 1 - 3. Die ca. 10-15 Windungen mit 1 – 1,5mm dickem Seil werden stramm nebeneinander über die gelegte Schlaufe gewickelt, das Ende durch die Schlaufe gesteckt und mit dem anderen Ende bis zur Mitte zurückgezogen. Die beiden überstehenden Enden kurz abschneiden.



Bild 1: Schlaufe einbinden



Bild 2: am linken Ende ziehen und die Schlaufe rutscht unter die Wicklung



Bild 3: fertiger Takling, die abgeschnittenen Enden sind unter der Wicklung

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, am Ende des Seils einen **Achtknoten** zu setzen, siehe Bild 4. Der Achtknoten wird weiterhin dazu benutzt, das Seil am Herausrutschen aus einer Umlenkrolle oder einem Loch zu hindern. Ist der Achtknoten zu klein, nimmt man stattdessen den **Austernfischerstopper**, Bild 5, 6.

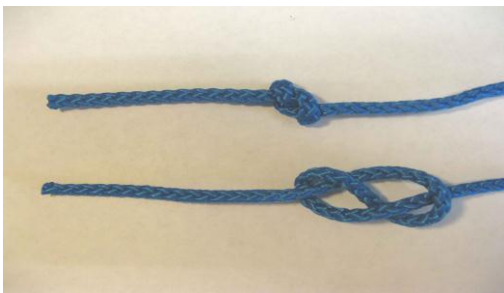


Bild 4: Achtknoten



Bild 5: Austernfischerstopper Teil 1



Bild 6: Loses Ende durch Schlaufe stecken

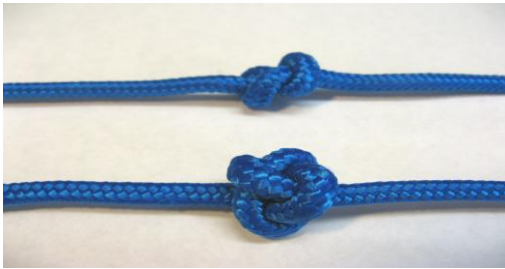


Bild 7: Größenvergleich zwischen Achtknoten oben und Austernfischerstopper unten

Dieser ist wesentlich größer. Ein Vergleich der Größe zwischen Achtknoten und Austernfischerstopper zeigt Bild 7.

Ein weiterer Anwendungsfall des Achtknotens ist die feststehende Schlaufe. Dafür wird das Seilende doppelt genommen und der Knoten wie im Bild 8 gezeigt gemacht.



Bild 8: Feststehende Schlaufe mit Achtknoten

Eine feststehende Schlaufe ist auch durch den in den Bildern 9, 10 gezeigten **Palstek** realisierbar.



Bild 9: Feststehende Schlaufe mit Palstek



Bild 10: Palstek nach dem Festziehen

Neben einer feststehenden Schlaufe wird häufig eine sich unter Last zuziehende Schlinge benötigt. Dafür empfehle ich zwei Knoten, einmal den **Gordingstek**, Bild 11, 12.

Der Gordingstek entsteht, wenn ein Webleinenstek um das feste Ende eines Seils geschlagen wird. Wichtig ist, dass der zweite Schlag mit dem losen Ende zur inneren Seite der Schlinge zeigt, damit die zuziehende Schlinge das Ende bekneift.

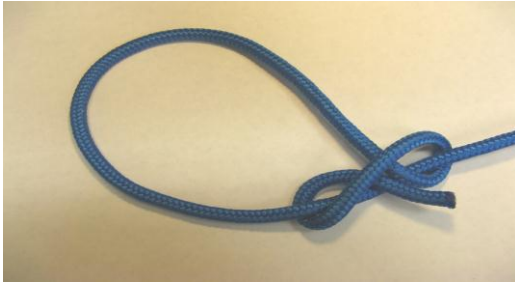


Bild 11: Gordingstek

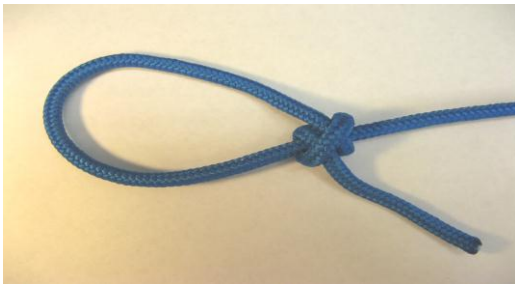


Bild 12: Der Knoten des Gordingstek lässt sich im zugezogenen Zustand verschieben

Zum Zweiten den **Zweistrang-Bändselknoten**, Bild 13, 14. Zum Anbringen von Abspannungen an Masten können beide benutzt werden.

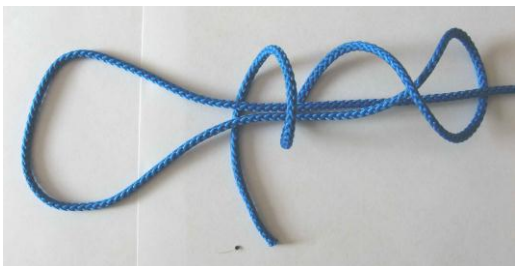


Bild 13: Zweistrang-Bändselknoten

In Pfeilhöhe das lose Ende um den Zeigefinger wickeln und ihn dann beim Durchschieben des Endes zurückziehen



Bild 14: Das kurze Ende durch die Schlingen des Knotens zurückführen und dann zusammenziehen



Bild 15: Zweistrang-Bändselknoten mit eingebundener Kausche

An stärker beanspruchten Stellen werden Kauschen verwendet. Diese verhindern scharfe Knicke im Antennenseil bzw. der Abspannung. Sie gibt es für Seile ab 2mm Durchmesser. Der Zweistrang-Bändselknoten eignet sich zum Einbinden von Kauschen. Die Spitzen der offenen Seite der Kausche können etwas in den Knoten hineinrutschen, ohne das Seil zu beschädigen. Bild 15 zeigt den Knoten mit einer Kausche.

Für das Einbinden von Kauschen benutze ich seit über 40 Jahren den Takling. Dafür ist er eigentlich nicht gedacht, aber für Seile bis ca. 6mm Durchmesser gut brauchbar. Vor dem Setzen des Takling ist das Seil dreimal mit dem Webleinenstek mit halbem Schlag zu fixieren Bild 16. Nach dem Setzen das Taklings werden diese Hilfsseile wieder entfernt.



Bild 16: Kausche mit Hilfsseilen fixiert

An einer Antenne, die ich nach 20 Jahren abgebaut habe, waren die Kauschen inzwischen verrostet, der Takling und das Seil in der Kausche saßen aber noch absolut fest.

Ein weiteres Problem ist das Zusammenrutschen von Fiberglasteleskopmasten. Werden die senkrechten Kräfte zu groß, halten die Friktionszonen nicht mehr. Der Mast rutscht in sich zusammen und kann dabei beschädigt werden. Um das Zusammenrutschen zu verhindern, verwendet man den in den Bildern 17 bis 19 gezeigten **doppelten Würgeknoten**. Der Seildurchmesser sollte, je nach Maststärke, 2 – 3mm betragen.

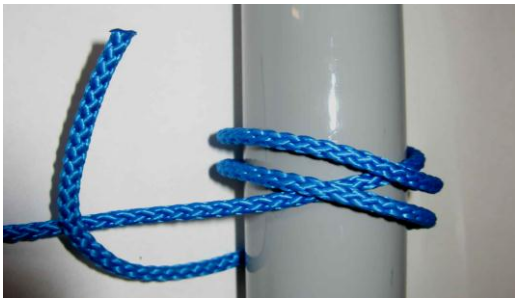


Bild 17: Doppelter Würgeknoten,
Seil zweimal um den Mast legen



Bild 18: Das lose Ende unter die beiden
Wicklungen und das feste Ende legen



Bild 19: Ansicht des doppelten Würgeknotens

Zur Erhöhung der Haltekraft des doppelten Würgeknotens auf der glatten Mastoberfläche empfehle ich, einen schmalen Streifen dünner Schaumstoffolie oder den Streifen eines Fahrradschlauchs um den Mast zu wickeln und erst darauf den Knoten zu binden.

Noch ein kleiner Trick, um hohe Zugkräfte auf ein kurzes Seilende zu bekommen. Man macht an dem kurzen Seilende einen Achtknoten und schiebt einen großen Nagel oder einen Schraubenzieher bis zur Mitte und kann dann kräftig ziehen.

Es wird immer wieder Klebeband gegen das Zusammenrutschen empfohlen. Aber durch Kleberreste und dem daran anhaftenden Schmutz gibt es Probleme beim Zusammenschieben. Beim nächsten Aufbau kann es zu Beschädigungen der Mastoberfläche führen, wie auch in [3] berichtet.

Nebenbei bemerkt ist der doppelte Würgeknoten auch ein hervorragender Ersatz für Schlauchschellen am Gartenschlauch. Dieser Knoten lässt sich ebenfalls zum Befestigen von Antennendrähten an Masten und Auslegern nutzen. Um das Abrutschen von Abspannungen

an Steck- oder Schiebemasten zu verhindern, setzt man erst einen doppelten Würgeknoten, Seildurchmesser ca. 3mm und darüber die Abspannungen.

Es kommt nach häufigem oder unvorsichtigem Gebrauch von Glasfiberschiebemasten vor, dass das obere Ende eines Rohrsegments einreißt. Man setzt dann im ausgezogenen Zustand des Mastes im Bereich des Risses zwei bis drei doppelte Würgeknoten in kurzem Abstand übereinander. Damit bleibt der Mast bis zum Austausch des Segments weiterhin benutzbar. Der Würgeknoten ist der einzige, der sich sehr schwer oder nicht öffnen lässt. Es bleibt letztendlich nur das Aufschneiden der oben liegenden Partien übrig.

Nun wollen wir das andere Ende der Mast- oder Antennenabspannung betrachten. Die Seile werden in der Regel an Heringen, Rohren, Ringen bzw. Karabinerhaken befestigt. Eine verstellbare Schlaufe, wie an einer Zeltleine, bekommt man mit dem in den Bildern 20 - 22 gezeigten **Klemmknoten** hin. Das Seil festhalten und den Knoten verschieben. Unter Last bleibt der Klemmknoten an der gewählten Position.

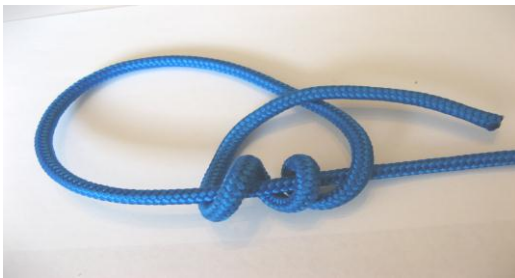


Bild 20: Das lose Ende dreimal durch das Auge führen



Bild 21: im gleichen Wicklungssinn um das Seil legen und dann zurückstecken



Bild 22: Klemmknoten fest zusammenziehen, das Ende bekneift sich selbst

Ein besonderes Problem sind Heringe, die mit mehreren Seilen belegt sind. Jedes Seil wird mit mehreren Achtschlingen am Hering befestigt und das nächste Seil dann entsprechend darüber. Wenn man nun eines der unteren Seile nachspannen möchte muss man alle darüber liegenden erst entfernen. Auch hier helfen auf elegante Weise zwei Knoten – z.B. die Kombination feststehende Schlaufe mit Achtknoten und Klemmknoten. Man beginnt mit dem Klemmknoten, macht die Schlaufe entsprechend lang und am Ende einen Achtknoten. Die Seillänge zwischen Klemmknoten und Achtknoten sollte circa 1m betragen. Nun legt man die Schlaufe mit Achtknoten über den Hering und kann mit dem Klemmknoten, ohne sich zu bücken, die Seillänge des festen Endes stufenlos einstellen. Die überschüssige Abspannleine liegt dann auf dem Boden. Sind mehrere Abspannungen auf dem Hering, kann jede unabhängig von dem anderen Seil von einer Person in der Länge eingestellt werden, Bild 23.

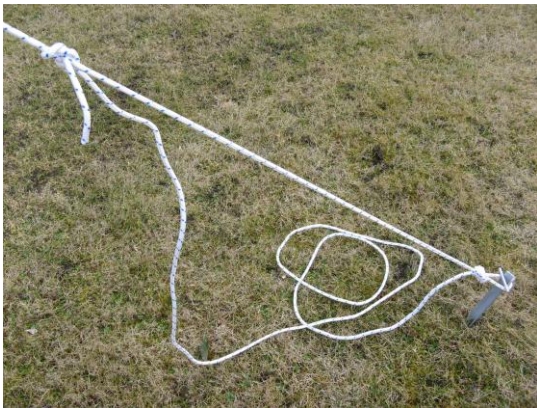


Bild 23: Abspannung mit Klemmknoten und Schlaufe mit Achtknoten

Mit dem Klemmknoten lässt sich auch ein „ewiger Kabelbinder“ herstellen, um Kartons, Koffer, Rohrbündel usw. zu verschließen bzw. zu verschnüren, Bild 24.



Bild 24: „ewiger Kabelbinder“

Um die Abspannung an einem Rohr, Ring oder Karabinerhaken zu befestigen, empfehle ich die zwei folgenden Knoten. Einmal den **Webleinenstek mit halbem Schlag**, Bild 25, 26 und zum anderen den **Roringstek mit halbem Schlag**, Bild 27, 28. Oder für den Karabinerhaken den schon oben beschriebenen Gordingstek. Der Webleinenstek bietet den Vorteil, solange

der halbe Schlag noch nicht gesetzt ist, dass er leicht zu lockern ist und man die Länge des festen Endes verändern kann.



Bild 25: Webleinenstek

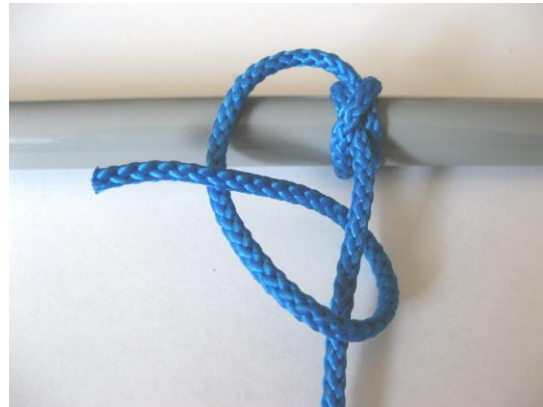


Bild 26: Sicherung mit halbem Schlag

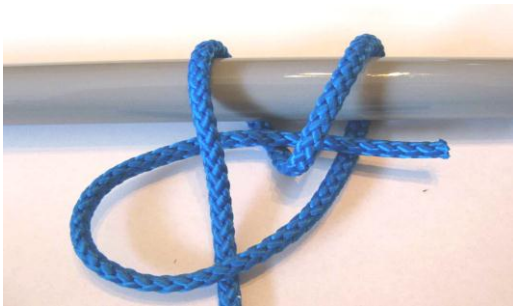


Bild 27: Roringstek

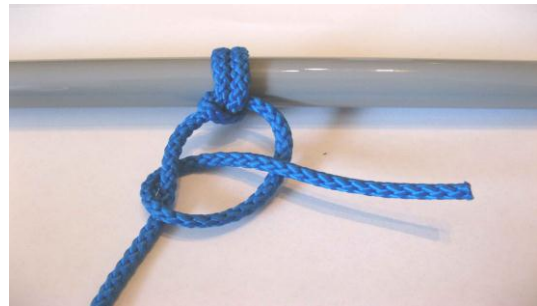


Bild 28: Sicherung mit halbem Schlag

Wer kennt das nicht? Zweimal abgeschnitten und immer noch zu kurz. Der **Kreuzknoten mit halbem Schlag**, Bild 29, 30. verbindet zwei gleichstarke Seile sicher miteinander. Den halben Schlag an beiden Enden nicht vergessen. Sonst kann der Knoten aufgehen und dann wird es gefährlich. Das Seil wird einmal um das andere geschlungen und dann macht man das Gleiche noch einmal. Dabei muss man beachten, oben bleibt oben und unten bleibt unten, egal wie man begonnen hat. Dann folgt der halbe Schlag an beiden Enden.



Bild 29: Kreuzknoten mit zwei beidseitigen halben Schlägen



Bild 30: Zusammengezogener Kreuzknoten

Ein weiterer interessanter Knoten ist der in den Bildern 31 und 32 zu sehende **Zimmermannstek**. Man benutzt ihn zum Hochziehen oder Herunterlassen von Rohren, Brettern, Balken usw.. Diese Teile haben ja in der Regel keine Befestigungspunkte. Er wird unterhalb des Schwerpunkts der Last gesetzt und es kommen noch ein oder zwei halbe Schläge hinzu, um die Last senkrecht zu halten. Bild 33, 34 zeigt die Anordnung von Zimmermannstek und halbem Schlag.



Bild 31, 32: Looses Ende mehrfach Durchstecken

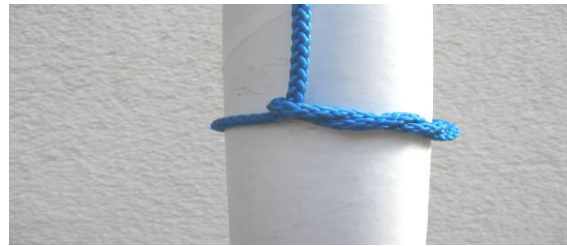
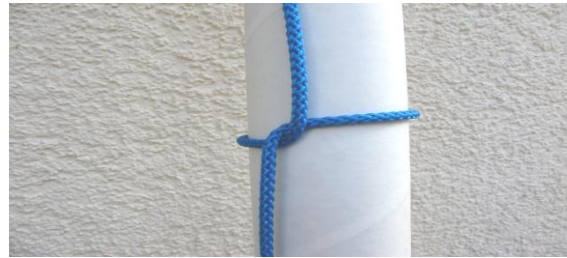


Bild 33, 34: Zimmermannstek und halber Schlag zum Senkrechtthalten

Am Ende des Fielddays oder der DXpedition muß alles wieder abgebaut und griffbereit verstaut werden. Koaxialkabel und Verlängerungsschnüre verschnürt man mit dem Webleinenstek mit halbem Schlag. Für die Abspannseile eignet sich der **Selbststopper**, entsprechend den Bildern 35 und 36.



Bild 35: Selbststopper



Bild 36: Zugzogener Selbststopper

Nimmt man das Ende doppelt hat man eine Schlaufe zum Aufhängen. Des Weiteren wird er benutzt um Seile oder Abspannungen an durchgehenden Seilen bzw. Antennendrähten zu befestigen, Bild 32.

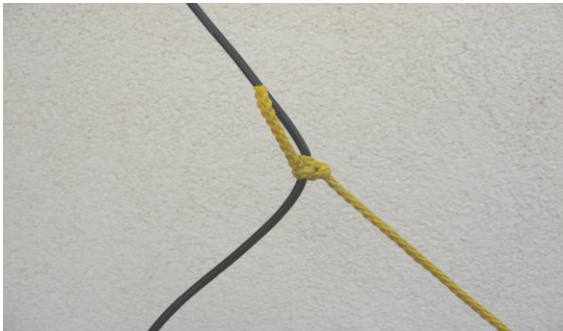


Bild 32: Abgespannter Antennendraht mit einem Selbststopper

Er kann auch zur Zugentlastung des Koaxialkabels am Stecker dienen. Dafür ist kurz vor dem Stecker der Selbststopper zu setzen und das Seilende dann am gewünschten Punkt zu befestigen. Bei der Zugentlastung einer Verbindungsstelle zweier Kabel wird er beidseitig gesetzt, so dass die Verbindung als Schlaufe liegt. Die Abspannung sollte maximal gleich stark, besser dünner, als das zu straffende Kabel oder Seil sein.

Zum Schluss noch einen Knoten, dessen richtigen Namen ich nicht kenne. Er wurde unter anderem von Truckern zur Ladungssicherung benutzt. Ich nenne ihn deshalb **Truckerknoten**. Man verwendet ihn immer dann, wenn mehrere Leute an einem Seil ziehen, zur Ladungssicherung am Dachgepäckträger oder Anhänger und zur Herstellung eines ein- oder mehrstufigen Flaschenzuges. Die Herstellung des Knotens zeigen die Bilder 33 - 35.



Bild 33: Das Seil , wie gezeigt legen



Bild 34: und dann das untere Ende der großen Schlaufe von hinten durch die kleine Schlaufe oben ziehen



Bild 35: Truckerknoten zusammenziehen

Ob man mit den Händen oder mit dem Oberkörper zieht, die Größe der Schlaufe wird entsprechend gewählt. Man kann eine beliebige Anzahl davon hintereinander in das Seil machen.

Macht man eine größere Anzahl kleiner Schlaufen hat man eine einfache Strickleiter.

Bei der Ladungssicherung setzt man kurz vor dem Befestigungsende des Seils diesen Knoten, zieht das lose Ende um einen Haken oder Rohr und steckt dann das Ende wiederum durch die Schlaufe des Knotens. Es entsteht dadurch ein einstufiger Flaschenzug entsprechend Bild 36.



Bild 36: einstufiger Flaschenzug

Bei mehrstufigen Flaschenzügen verwendet man zweckmäßigerweise Schäkkel zur Umlenkung. Dabei ist unbedingt auf die maximale Zugkraft des Seils und des Schäkels zu achten. **Diese Konfiguration ist nur ein Notbehelf und ersetzt keine professionellen Flaschenzüge!** Den Schäkkel immer so herum einsetzen, dass sich beim Ziehen am losen Ende des Seils der Bolzen nur in die Geschlossen Position bewegen kann. Stehen beide Schäkkel voreinander fixiert man die Last und setzt den Truckerknoten an anderer Stelle des Seils. So kann man sich Stück für Stück vorarbeiten.

Viel Spaß beim Üben.

dl2dua@darf.de

Literatur:

- [1] Ashley, C.W.: Das Ashley-Buch der Knoten, Deutsche Ausgabe, Delius Klasing, Bielefeld 2005
- [2] Budworth, G.: Knoten, Deutsche Ausgabe, Parragon GmbH, Köln 2005
- [3] Red. FA: Damit der Glasfibermast nicht zusammenfällt. FUNKAMATEUR 58 (2009) H.8, S. 815
- [4] Wolfgang Bremer, DL2DUA, Alles sicher(n) – Knoten im Antennenbau, FUNKAMATEUR 60 (2011), H. 5, S. 530-531