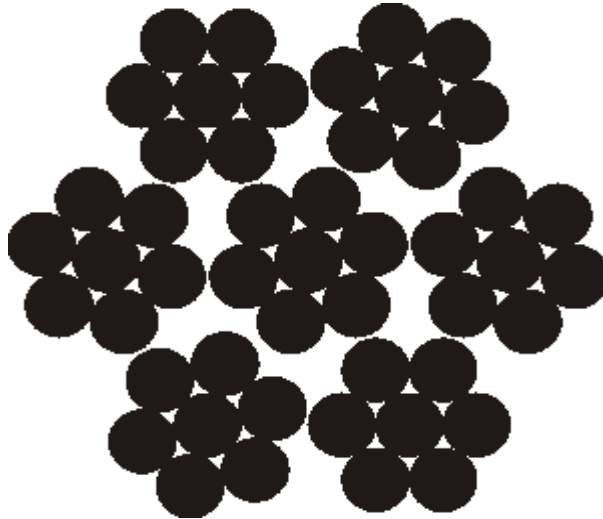


Spleiße

Ein Windenseil besteht in der Regel aus 7 Litzen, die wiederum aus jeweils 7 Drähten aufgebaut sind ("7x7"). Diese Anordnung ergibt sich aus den Gesetzen der Geometrie, wonach um einen Kreis genau 6 einander berührende Kreise gleichen Durchmessers angeordnet werden können:



Die 6 außen herum gewundenen Litzen heißen Kardeelen, die innere gerade Litze heißt Seele. Die Kardeelen laufen allesamt rechtssinnig (wie ein Schraubengewinde) um die Seele. Die Drähte der einzelnen Litzen können gleichsinnig linksherum gewunden sein (Kreuzschlag), oder bei benachbarten Kardeelen auch abwechselnd rechts- oder linksherum (Wechselschlag), was das Selbstentdrallen des Seiles reduzieren soll, aber teurer ist. Für moderne Segelflugzeuge werden Windenseile mit Außendurchmessern von 4,2 mm (Draht mit erhöhter Materialgüte) oder 4,5 - 4,6 mm eingesetzt.

Als Spleiße bezeichnet man im allgemeinen alle Möglichkeiten, zwei Seilenden miteinander zu verbinden. Spleißen wird bei einer Segelflug-Startwinde notwendig, nachdem ein Stück Schleppseil wegen einer Beschädigung, z. B. Knicke und Risse durch ein verdrahtes Seil oder einen Seilsalat, herausgetrennt werden musste. Manchmal wird auch ein Schleppseil mit einem angespleißten Stück verlängert, um die zum Schutz der Trommeln nötige einfache Lage Seil sicherzustellen, oder man ersetzt verschlissene Abschnitte des Schleppseiles durch neues Seil.

Es gibt die verschiedensten Varianten von Spleißen, die sich darin unterscheiden, wie schnell sie angefertigt werden können, welche Bruchlast sie haben und wie dauerhaft sie sind.

Doppelte Nagelstelle

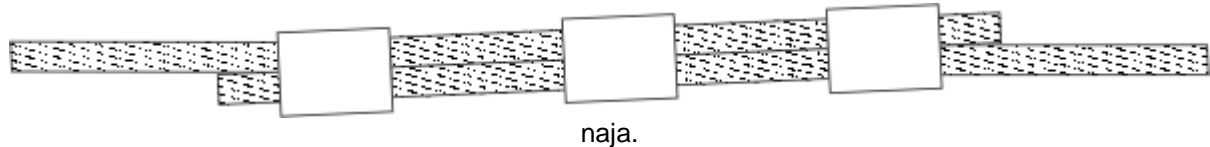


nein!

Als erstes ist hier die schnellste, aber schlechteste Methode abgebildet. Auf jedes Seilende wird ein Seilklemme (Nagel) geschoben, und die Seile werden parallel zueinander genagelt. Das stellt keine dauerhafte Verbindung dar, weil sich die Seilklemmen am Boden dünn scheuern, die Seile an den Nägeln abknicken und sie auf diese Weise wieder aufweiten. Stehen die Seilenden heraus, um das Rutschen der Nägel zu verhindern, besteht einerseits Verletzungsgefahr, andererseits verstärkt dies

die Aufweitung durch eindringendes Gras und Abknicken in der Seilführung der Winde. Klemmverbindungen sind lt. SBO regelmäßig zu überprüfen und rechtzeitig zu erneuern. Der Zeitaufwand zur Anfertigung eines echten Seilspleißes macht sich daher schnell bezahlt.

Dreifache Nagelstelle



Mit 3 Nägeln wird die Verbindung schon fester, aber auch nicht flexibler. Der mittlere Nagel braucht lediglich die axialen Kräfte aufzunehmen, weshalb die dreifache Nagelstelle schon mal ein paar Starts der ASH durchhält. Die beiden äußeren Nägel können so angebracht werden, dass kein Seilende heraussteht.

Oerlinghausener Schnellspleiß



Bei den oben gezeigten Nagelstellen übertragen fast ausschließlich die Seilnägeln die Zugkraft der Winde. Der sogenannte Oerlinghausener Schnellspleiß vermeidet dies, indem die beiden Seilenden miteinander verdreht werden. Dazu nimmt man jeweils ein Seilende, schiebt einen Nagel darauf und wickelt 3 benachbarte Kardeelen auf gleicher Länge ab (mindestens 50 cm, damit der Spleiß nicht zu steif wird und beide Zweige gleichmäßig belastet werden). Nun fügt man die Seile zusammen, indem man die 3 losen Kardeelen in den Rest des gegenüberliegenden Seilendes wickelt, der die Seele enthält ("drei auf vier"). Beim Wickeln des zweiten Stranges muss man darauf achten, dass man die Enden der Kardeelen des gleichen Seiles auf die gleiche Höhe legt, damit beide Stränge die gleiche Länge bekommen. Die Enden der Kardeelen werden mit den Seilnägeln gesichert. Fertiggestellt sieht das ganze auf den ersten Blick wie eine zweifache Nagelstelle aus, jedoch mit dem kleinen Unterschied, dass erstens die Seilnägeln kaum Zugkräfte aufnehmen müssen und zweitens die Seile nicht abknicken, weil sie zentral in den Seilnägeln hineinlaufen.

Schlingspleiß

von Manfred Woite, Erkheim

Ende A und Ende B. B wird mit einer Ahle gut 60 cm hinter der Kappstelle 3+4 (bedeutet, dass die Seele nicht zentral durchstoßen wird, sonst wär's 3,5+3,5) durchstoßen, hier wird A komplett auch gut 60 cm durchgeführt. Dann dreht man die Ahle im Seil B eine halbe oder ganze Umdrehung in Richtung langes Ende weiter und führt wieder A durch und so fort, etwa 15 mal. Analog wird mit dem B-Ende in A verfahren. Die überstehenden Seilenden werden abgekniffen. Schaut nicht übermäßig schön aus, hält aber.

Kurzpleiß



kunstvoll.

Die einzige dauerhafte Verbindung ist ein echter Spleiß, der ohne Seilklemmen auskommt, denn das Aluminium arbeitet sich an den Umlenkrollen der Winde, den Seilwicklungen der Trommel und beim Schleifen am Erdboden auf. Das Funktionsprinzip ist das einer Fingerfalle. Die Kardeelen werden so miteinander "verstrickt", dass sich der Spleiß unter Belastung zusammenzieht und die Kardeelen sich gegenseitig festklemmen. Ein sauberer Spleiß ist bei einem Hanfseil schnell angefertigt, die Steifigkeit eines Stahlseiles lässt das Spleißen jedoch zu einer zeit- und kraftaufwendigen Angelegenheit werden (ohne spezielle Hilfsvorrichtung 2-3 Stunden für 2 Personen).

Zunächst nimmt man die Seilenden und wickelt die Kardeelen auf etwa einem Meter Länge von der Seele herunter. Damit sie sich nicht verselbständigen, spannt man in diesem Abstand etwas Draht um das Seil. Dann kneift man an dieser Stelle die herausstehenden Seelen ab und schiebt die Kardeelen der beiden Seile so ineinander, wie man es mit den Fingern beim Däumchendreuen tut. Nun bindet man die Kardeelen des einen Seiles mit Draht zusammen, damit sie nicht herumstechen.

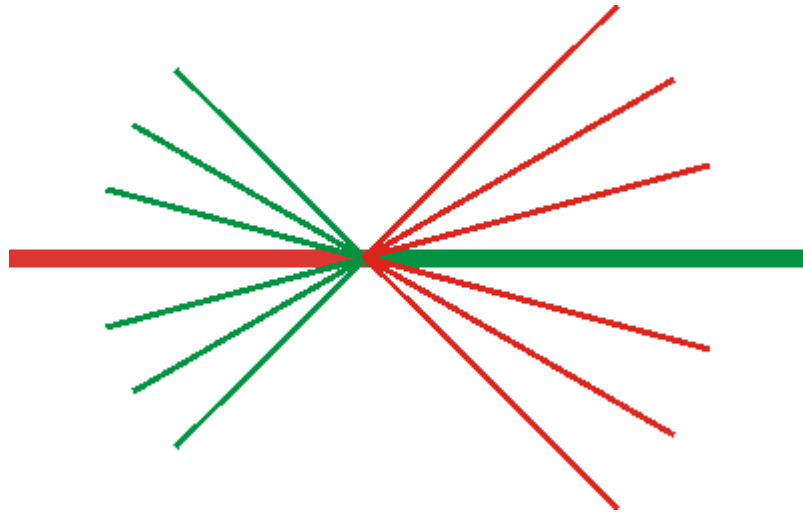
Für die folgenden Arbeitsschritte benötigt man eine feststehende Werkbank mit Schraubstock und Alu-Schutzbacken, einen Plastikhammer, Schutzhandschuhe, eine Ahle, eine Wasserpumpen-/Rohrzange und einen Holzklötz, der so hoch wie der Schraubstock ist. Zunächst legt man den zukünftigen Spleiß auf den Tisch und nimmt eine der freien Kardeelen, die bei einem Rechtshänder nach rechts liegen sollten, während man die anderen fünf freien Kardeelen nach links zurückbiegt, um Platz zu haben. Das Fädelprinzip ist einfach, man muss jedoch den Überblick behalten. Die Kardeele, die man in der Hand hat, besitzt zwei Nachbarn des gegenüberliegenden rechten Seiles (wie die Finger beim Däumchendreuen), zwischen denen sie herausläuft. Diese Kardeele muss jetzt über den Nachbarn auf der vom Spleißer abgewandten Seite hinweg und unter den beiden weiteren noch geschlossenen Kardeelen hindurch gefädelt werden. Dazu sticht man mit der Ahle "über einen drüber und unter zweien durch" und schiebt/zieht die Kardeele neben der Ahle vollständig hindurch. Dabei darauf achten, dass sich die Kardeele nicht verschlingt und abknickt. Jetzt dreht man das Seil ein Stück auf sich zu und nimmt die nächste freie Kardeele. "Über einen drüber und unter zweien durch". Dabei bleibt die zuvor hindurch gefädelt Kardeele rechts bzw. unterhalb von der zweiten liegen. Beim Stechen der fünften von den sechs Kardeelen ist besonders aufzupassen, dass man die freien Kardeelen innerhalb des geschlossenen rechten Seiles nicht überkreuzt. Hat man die erste "Runde" fertig, also alle 6 Kardeelen einmal "über einen drüber und unter zweien durch" gefädelt, zieht man sie vorsichtig ein Stück nach links zurück, damit der Spleiß dicht und nicht zu lang wird. Bei der 2. Runde wird genauso gefädelt, danach kann der Helfer aber schon stärker mit der Zange und dem Schraubstock zurückziehen und der Spleißer anschließend das Geflecht mit gestreckten Kardeelen unter Zugspannung mit dem Hammer auf dem Holzklötz bearbeiten, damit sich die Kardeelen in das neue Geflecht biegen. Die 3. und 4. Runde verläuft ebenfalls nach dem Schema "über einen drüber und unter zweien durch" mit anschließendem Zurückziehen der Kardeelen und Beklopfen des Spleißes unter gezogenen Kardeelen. Nach der vierten Runde kürzt man zwei freie und einander gegenüberliegende Kardeelen. Die 5. Runde wird dann nur noch mit den vier verbliebenen Kardeelen absolviert. Vor der 6. und letzten Runde mit den letzten Kardeelen kürzt man dann noch zwei weitere, einander gegenüberliegende Kardeelen, die nur fünf Runden gespleißt wurden. Durch diese Vorgehensweise läuft der Spleiß konisch und glatt aus. Hat man die sechs Runden mit den Kardeelen des einen Seiles vollendet, dreht man den Spleiß um und verfährt mit den Kardeelen des verbliebenen Seiles genauso. Zum guten Schluss kneift man die herausstehenden Kardeelen so weit wie möglich ab.

Der Lohn der Arbeit ist eine Seilverbindung, die mindestens so lange hält und mindestens so stabil ist wie ein intaktes Seil. Sie ist flexibel, und es gibt keine hervorstehenden Teile, die die Rollen der Winde schädigen oder neue Seilsalate verursachen können.

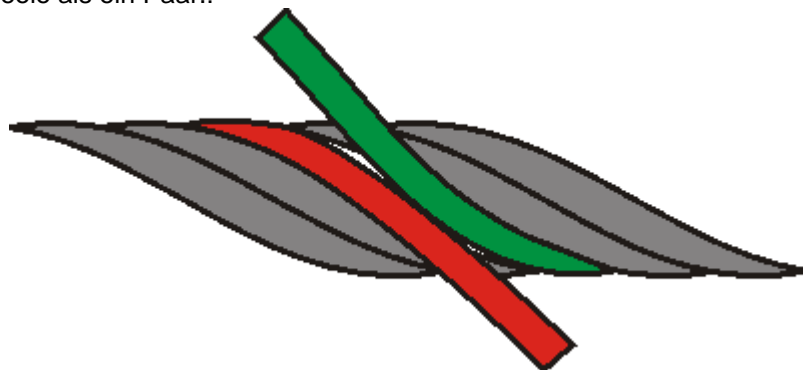
Langspleiß

Modifikation einer Beschreibung von Josef Bayer, Gaimersheim

Zuerst drallt man die Kardeelen des linken Seilendes 1,2 m und des rechten Seilendes 0,9 m von der Seele herunter und schneidet die freigelegten Seelen ab. Nun fädelt man die Kardeelen beider Seilenden wie beim Kurzspieß abwechselnd zwischeneinander, wie man die Finger beim Däumchendreihen ineinanderschiebt. Mit der linken Hand hält man beide Seile an der Stoßstelle fest. Das Ganze sieht dann etwa so aus:



Da später beim Verstechen der Kardeelen immer entgegen der Drallrichtung gearbeitet wird und die allermeisten Seile wie eine gewöhnliche Schraube rechts herum verdrallt sind, betrachtet man eine von rechts kommende Kardeele und die benachbarte näher am Betrachter liegende von links kommende Kardeele als ein Paar.:

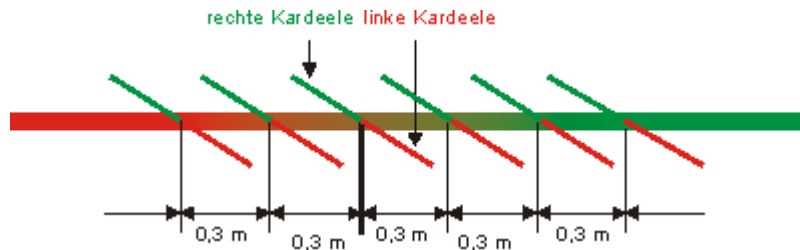


Beim Kurzspieß werden alle Kardeelen auf selber Höhe verstoichen, weshalb der Querschnitt so anschwillt und die Fäderei unübersichtlich wird. Der Trick beim Langspieß liegt darin, dass man die Kardeelen auf insgesamt 6 Stellen verteilt, an denen sie verstoichen werden. Man wickelt also mit der freien rechten Hand eine Kardeele des rechten Seilendes weitere 0,9 m herunter und die paarige Kardeele des linken Seiles in die entstandene Lücke des rechten Seiles hinein. Die rechte Kardeele kommt dabei hinter der linken Kardeele zu liegen. Den herausstehenden Rest der rechten Kardeele kürzt man auf 30 cm.

Als nächstes nimmt man sich die nächste linke Kardeele und wickelt diese 0,6 m heraus, sowie ihre rechte Partnerin in oben beschriebener Manier auf dieser Länge hinein. Beide herausstehenden Kardeelen werden wieder auf 30 cm gekürzt.

Das dritte Kardeelenpaar (man arbeitet sich um das Seil herum) geht wieder nach rechts, und zwar 0,6 m. Das vierte Kardeelenpaare wird analog zu oben 0,3 m nach links, das fünfte 0,3 m in das rechte Seil "verschoben". Die herausstehenden Enden kürzt man wieder auf 30 cm, um nicht den Überblick zu verlieren.

Das sechste und letzte Kardeelenpaar bleibt an der Stoßstelle der beiden Seelen liegen, damit an diesem Übergang 7 Litzen die Zugkraft übertragen können und keine Minderung der Bruchlast eintritt. Nach dem Verdrallen sollten die herausstehenden Kardeelen so verteilt sein:



Zum Schluss müssen die herausstehenden Enden der Kardeelen verstopfen werden. Eine von links kommende Kardeele wird über 1 benachbarte gelegt und unter den 2 nächsten (vom Betrachter aus hinteren) hindurchgefädelt. Dies tut man mit jeder Kardeele nacheinander 3 mal. Die von rechts kommenden Kardeelen werden entsprechend auf den Betrachter zu gefädelt, so dass sie wie die linken entgegen der Drallrichtung des Seiles laufen:



Der "Langspleiß Bayreuther Modifikation" (asymmetrisch) ist fertig, wenn nach dem Verstopfen der Kardeelen die herausstehenden Enden abgeklopft wurden. Dieser Spleiß ist dünn, flexibel, voll belastbar, einfach und relativ schnell in ca. 1 Stunde von einer einzigen Person herzustellen.

Alle Zeichnungen sind als schematisch anzusehen!



Modifizierte Klemmzangen nach Josef Bayer (Gaimersheim) zum Halten von Spleiß (links) und Öffnen der Kardeelen (rechts) durch Verdrehen entgegen der Drallrichtung des Seiles. Man schweißt Halbschalen mit entsprechend großen Bohrungen in die Zangen. Klemmzangen lassen sich im Gegensatz zu einem Schraubstock schnell öffnen und schließen. Die Kardeelen können leicht durch die geöffneten Kardeelen des Seiles gefädelt werden.

Der allerbeste Spleiß

... ist der, den man nicht zu machen braucht.