

Grundsätzliches

Für Lager- und Pionierbauten sind Seile ein äusserst wichtiges Hilfsmittel. Seile sind einer grossen Beanspruchung ausgesetzt. Durch sachgemässe Handhabung lässt sich die Abnutzung auf ein Minimum reduzieren. Gutes Seilmaterial ist teuer. Schon deshalb lohnt sich ein schonender Umgang, nicht

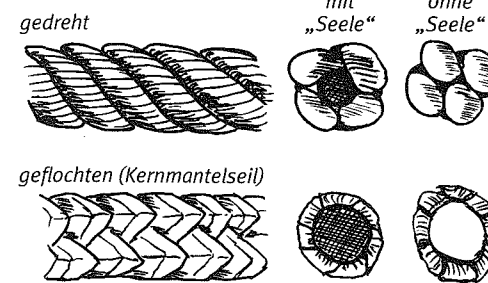
nur aus Sicherheitsgründen. Für Seilbrücken und Seilbahnen verwendetes Seilmaterial ist besonders sorgfältig zu behandeln, denn davon hängt das Leben von Menschen ab. Beschädigte Seile können sehr gefährlich sein und werden am besten ausgesondert.

Seilart Material	Hanf	Polypropylen (Agrilen)	Statikseil Polyamid/Polyester	Reepschnur Polyamid (Nylon)	Bergseil Polyamid (Nylon)
Verwendung	Pioniertechnik allgemein	Seilbrücken Abspannungen	Seilbahnen Seilbrücken Abspannungen	Packschnur Klemmknoten Bündel	Bergsteigen Seilbremse für Seilbahnen
Ausführung	gedreht	gedreht	Kernmantelseil	Kernmantelseil Ø 4-8 mm	Kernmantelseil
Wasser-aufnahme	viel	sehr gering	gering	mittel	mittel
Verrottungs-beständigkeit	schlecht	gut	gut	gut	gut
Temperatur-beständigkeit	sehr gut	schlecht	gut	gut	gut
Reissfestigkeit bei Ø 10 mm	700 kg	1'700 kg	2'600 kg	750 kg bei Ø 6 mm	-
Gewicht pro Meter bei Ø 10 mm	72 g	44 g (schwimmt auf dem Wasser)	67 g	23 g bei Ø 6 mm	64 g
Dehnung	gering	mittel/gering	gering	gering	sehr stark
Kanten- und Scheuerfestigkeit	fast unempfindlich	sehr empfindlich	wenig empfindlich	wenig empfindlich	empfindlich
Achtung!	Seil verkürzt sich beim Nasswerden und lockert sich beim Trocknen.	Infolge geringer Temperaturbeständigkeit nie für Karabinerseilbahnen verwenden.	Trotz robustem Mantel, Vorsicht bei scharfen Kanten.	Da es sich um eine Vielsezweckschnur handelt, sollte man immer die Reissfestigkeit beachten.	Im Allgemeinen ungeeignet für die Pioniertechnik, nie unter Dauerbelastung verwenden.

Seilarten

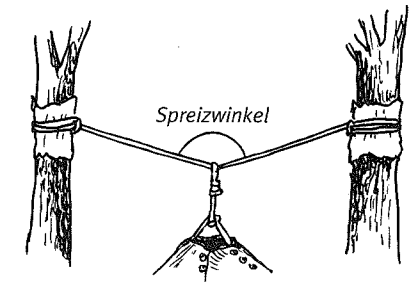
Es gibt verschiedene Seilarten für unterschiedliche Verwendungszwecke. Sie unterscheiden sich in Bezug auf Material, Festigkeit, Dehnbarkeit, Lebensdauer und Preis. Als Material werden entweder Kunstfasern (Nylon, Polyamid, Polypropylen, Agrilen und so weiter) oder Hanf verwendet. Kunststoffseile sind den Hanfseilen in vieler Hinsicht überlegen (leichter, höhere Reissfestigkeit, keine oder nur minimale Wasseraufnahme, weniger Verrottung). Der grosse Nachteil der Kunststoffseile ist ihre Hitzeempfindlichkeit. In der nebenstehenden Tabelle sind die gebräuchlichsten Seilarten zusammengefasst.

Die Ausführung wird wie folgt unterschieden:



fügige Verletzungen (Kantenschäden, Schürfungen durch Seilrollen oder abgerutschte Klemmknoten) beeinträchtigen die Reissfestigkeit sehr stark. Besondere Vorsicht ist im Umgang mit Kernmantelseilen geboten. Kernverletzungen sind von aussen nicht sichtbar. Durch die innere Reibung vermindern Knoten, Ringe oder Knebel im Seil die Tragkraft.

Eine wichtige Rolle spielt bei gespannten Seilen (Tragseile) der Spreizwinkel, in welchem Gewichte angehängt werden.



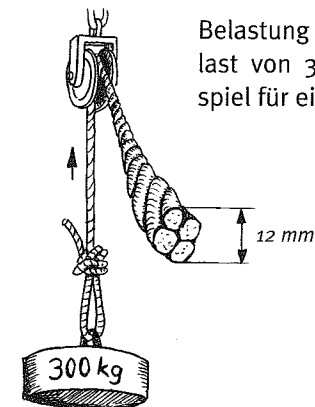
Je straffer ein Tragseil gespannt wird, desto weniger kann es tragen. Dazu einige Beispiele:

Ein Hanfseil mit einem Durchmesser von 12 mm hat eine Reissfestigkeit von 1'200 kg. Wie bereits oben angesprochen, beträgt die maximal zulässige Belastung (Seilkraft) zirka 1/4 der Reissfestigkeit, also 1'200 Kilogramm dividiert durch 4 gleich 300 kg.

Belastung von Seilen

Beim Bau von Seilbahnen und Seilbrücken wird das Leben einem Seil anvertraut. Deshalb muss immer genau überprüft werden, wie stark ein Seil belastet werden darf. Als zulässige Seilkraft wird diejenige bezeichnet, die maximal auf das Seil wirken darf. Sie entspricht zirka einem Viertel der Reissfestigkeit eines fabrikneuen Seiles. Beim Kauf eines Seiles sollte man sich deshalb immer über dessen Reissfestigkeit informieren.

Verletzte Seile dürfen nie mehr grossen Belastungen ausgesetzt werden. Schon gering-



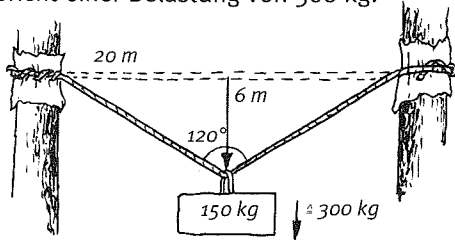
Belastung mit einer Vertikal-last von 300 kg, zum Beispiel für einen Flaschenzug.

Seilkunde

Belastung eines Tragseiles, beispielsweise für eine Seilbahn oder ein Sarasani. Die Länge beträgt 20 m.

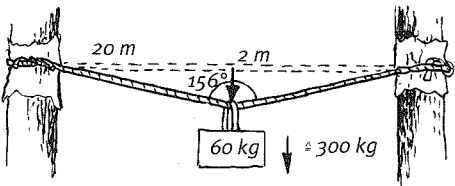
Durchhang von 6 m

Dies ergibt einen Spreizwinkel von 120° . Ein angehängtes Gewicht von 150 kg entspricht einer Belastung von 300 kg.



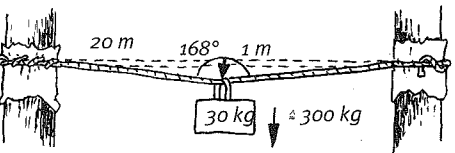
Durchhang von 2 m

Dies ergibt einen Spreizwinkel von 156° . Ein angehängtes Gewicht von nur mehr 60 kg entspricht einer Belastung von 300 kg.



Durchhang von 1 m

Dies ergibt einen Spreizwinkel von 168° . Ein angehängtes Gewicht von noch 30 kg entspricht einer Belastung von 300 kg.



Achtung: In der Schweiz sind die Manipulierseile aus dem Leihmaterial von Jugend und Sport nicht geprüft. Sie dürfen daher weder für Seilbrücken noch für Seilbahnen verwendet werden. Für Lagerbauten ohne Sicherheitsansprüche leisten sie gute Dienste.

Seilbehandlung und Lagerung

Um die Sicherheit von Seilkonstruktionen zu gewährleisten und eine möglichst lange Lebensdauer eines Seiles zu erzielen, sollten folgende Punkte beachtet werden:

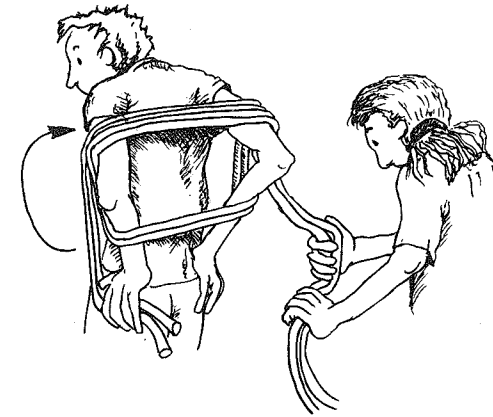
- Seile schonend behandeln: Nicht draufstehen, nicht um scharfe Kanten umlenken (wenn nötig mit einem weichen Gegenstand polstern) und wenn möglich vor Nässe, Schmutz und übermässiger Wärme schützen.
- Nasse und verschmutzte Seile nach Gebrauch locker und offen aufhängen, jedoch vor übermässiger Hitze und praller Sonne schützen. Zum Trocknen wegen der Rostgefahr nie an Metall befestigen. Hanfseile nach dem Trocknen gut ausbürsten. Kunststoffseile können auch vorsichtig gewaschen werden.
- Seile immer vor und nach Gebrauch einer eingehenden Kontrolle unterziehen. Kernmantelseile sollten auf Verdickungen geprüft werden. Schadstellen entweder gut kennzeichnen oder das Seil sofort an der Schadstelle entzweischneiden. Die neuen Enden je nach Seiltyp entweder spleissen, abbinden oder verschmelzen (siehe Seite 258). Achtung: Beim Zusammenspleissen wird die Tragkraft vermindert!
- Mit Seilen nie Zerreissproben durchführen. Kernmantelseile können dabei unsichtbare Schäden davontragen. Ein Seil, das einmal bis knapp an die Reißfestigkeit belastet wurde, ist nur noch bedingt verwendbar.
- Seile trocken und sauber aufgerollt lagern.
- Einmal gefrorene, überalterte oder auch ungepflegte Seile sind nur mehr bedingt brauchbar.

Wichtig: Das Seil ist nur so stark, wie seine schwächste Stelle. Das beste Statikseil taugt nichts, wenn irgendwo der Kern verletzt ist und niemand davon weiss.

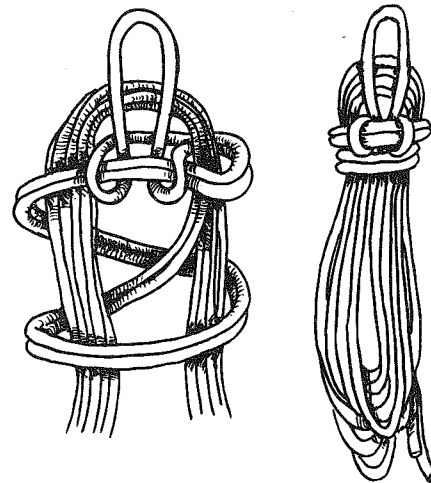
Aufrollen von Seilen („Babeli“)

Seile, die sorgfältig aufgerollt wurden, lassen sich einfacher transportieren und auch schneller wieder verwenden. Wird das Seil in der gleichen Weise auseinander genommen wie es aufgerollt wurde, entsteht kein Durcheinander.

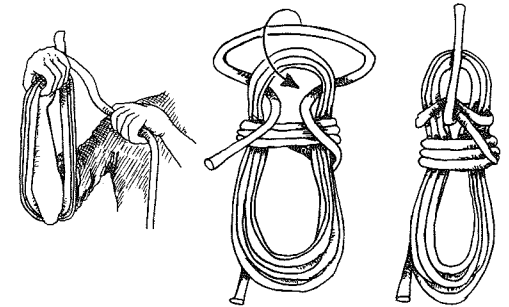
Lange Seile werden am besten über die Ellbogen einer zweiten Person aufgerollt. Das Seil sollte zuerst vollständig ausgelegt werden.



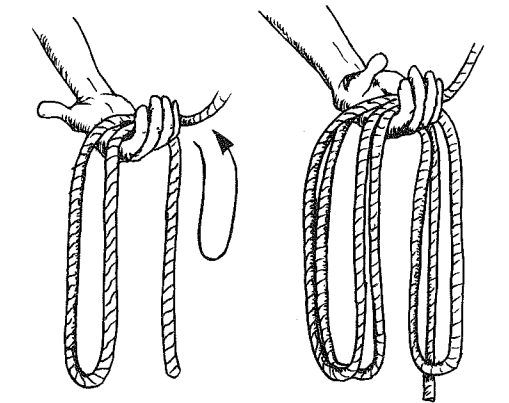
Für einen sauberen Abschluss nimmt man das Seil doppelt. Der letzte Meter wird umwickelt und verschlauft.



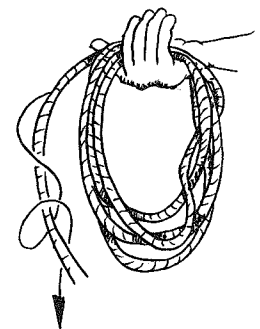
Eine andere Möglichkeit für eher kürzere Seile ist im folgenden Bild gezeigt.



Eine gute Alternative zum normalen Aufrollen ist die Methode „lap coiling“, bei welcher das Seil nicht verdreht wird und sich auch wesentlich einfacher auseinander nehmen lässt. Bei doppelt genommenem Seil macht man den Abschluss wie oben gezeichnet, andernfalls dient auch ein gewöhnlicher Parallelbund (siehe Seite 257).



Bei der obenstehenden Variante dreht sich das Seil nicht wie hier abgebildet.



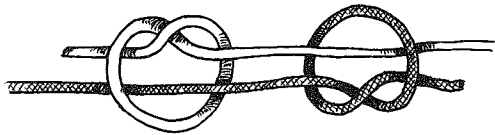
Knoten und Bünde

Knoten dienen zur Verbindung von zwei Seilenden oder zum Befestigen eines Seils an einem Gegenstand (Karabinerhaken, Ring, Baum, Pfahl, Balken, Seil usw.). Mit Bündeln lassen sich Gerüste, Türme und vieles andere bauen. Mit guten Knotenkenntnissen kann für jede Anwendung der richtige Knoten eingesetzt werden. Neben der Stabilität ist dabei auch das Lösen des Knotens nach der Belastung wichtig.

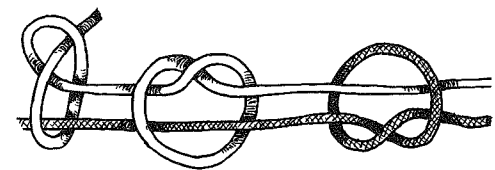
Seilverbindungen

Spierenstich (Fischerknoten)

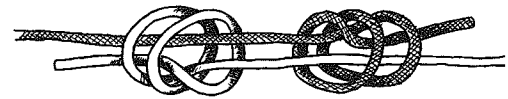
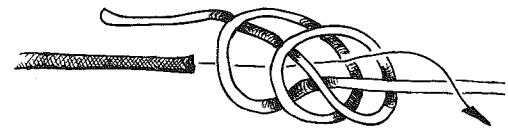
Der Spierenstich eignet sich zum Verknüpfen von Seilen beliebigen Durchmessers und ist anderen Seilverbindungen durch seine einfache Handhabung fast immer vorzuziehen. Die beiden Knoten sollten parallel zueinander liegen und die Seilenden müssen mindestens die zehnfache Länge des Seildurchmessers haben. Durch das Auseinanderziehen der beiden Schlaufen lässt sich der Knoten leicht wieder lösen.



Bei Seilverlängerungen muss auf beiden Seiten ein Sicherungsknoten mit oder ohne Abstand angebracht werden.

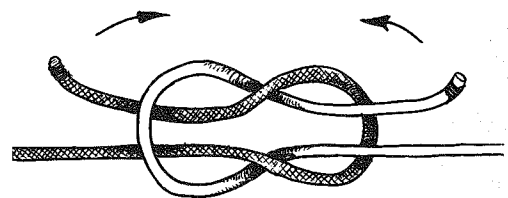


Als Alternative dazu kann auch der doppelte Spierenstich eingesetzt werden. Dieser lässt sich leichter lösen als der einfache Spierenstich und ist deshalb dem einfachen vorzuziehen.

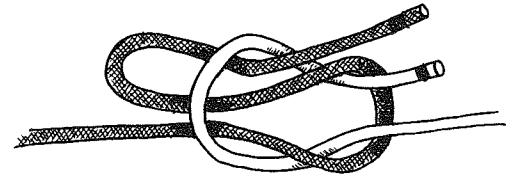


Samariterknoten (Kreuzknoten)

Der Samariterknoten wird vor allem für Verbände verwendet, da er flach ist und nicht aufrägt. Er kann auch zum Verbinden zweier gleich dicker Seile verwendet werden. Es muss aber unbedingt darauf geachtet werden, dass die beiden Enden auf die gleiche Seite zu liegen kommen. Trifft dies nicht zu oder wurde sonst ein Fehler gemacht, löst sich der Knoten unter Belastung von selbst. Durch Verknöten der beiden Enden wird der Samariterknoten zusätzlich gesichert. Der Samariterknoten ist nach Belastung schlecht lösbar und kann sich selber lösen, wenn er nicht gespannt ist.

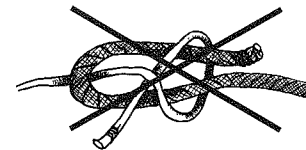
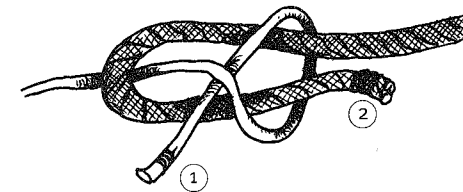


Einfacher zum Öffnen ist der Samariterknoten mit einer zusätzlichen Schlaufe. Das verunmöglicht aber das Sichern durch Verknöten der beiden Enden.

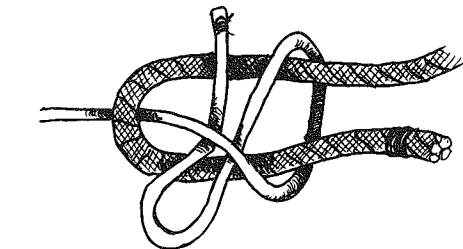


Weberknoten

Wie der Samariterknoten eignet sich der Weberknoten nur bedingt für die Seil- und Pioniertechnik, weil er sich bei den modernen und teilweise glatten Kunststoffseilen verschiebt. Der Weberknoten ist zum Zusammenknüpfen von zwei Fäden, Schnüren oder Kordeln, also für eher kleine Durchmesser geeignet. Die beiden Enden (1 und 2) müssen auf die gleiche Seite schauen.

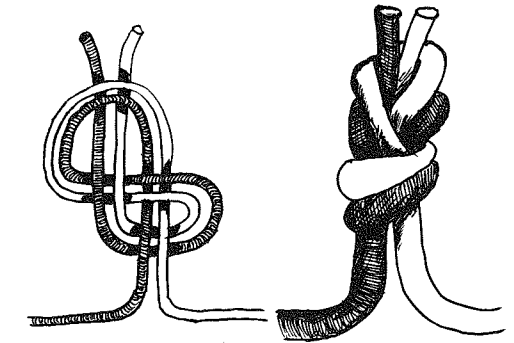


Mit einer zusätzlichen Schlaufe lässt sich der Knoten leichter öffnen.



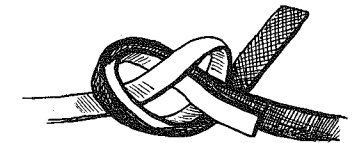
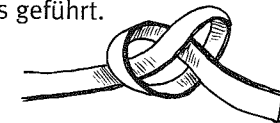
Achterknoten

Ein sehr sicherer, einfacher und gut wiederlösbarer Knoten, mit dem sich zwei Seile verbinden lassen (siehe auch Seite 253).

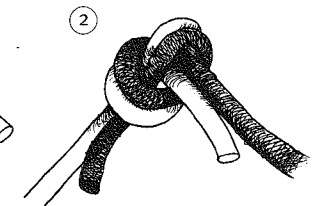
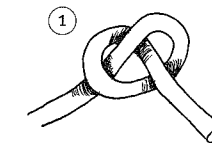


Gesteckter Bandschlingenknoten

Bandmaterial kann nur mit dem Bandschlingenknoten sicher verknötet werden. Der Knoten ist etwas umständlich auszuführen: In das erste Band wird ein einfacher Knoten gemacht, ohne diesen anzuziehen. Das zweite Band wird vom Ende des ersten Seiles her genau entlang des ersten Knotens geführt.



Dieser Knoten kann auch mit normalen Seilen gebildet werden.

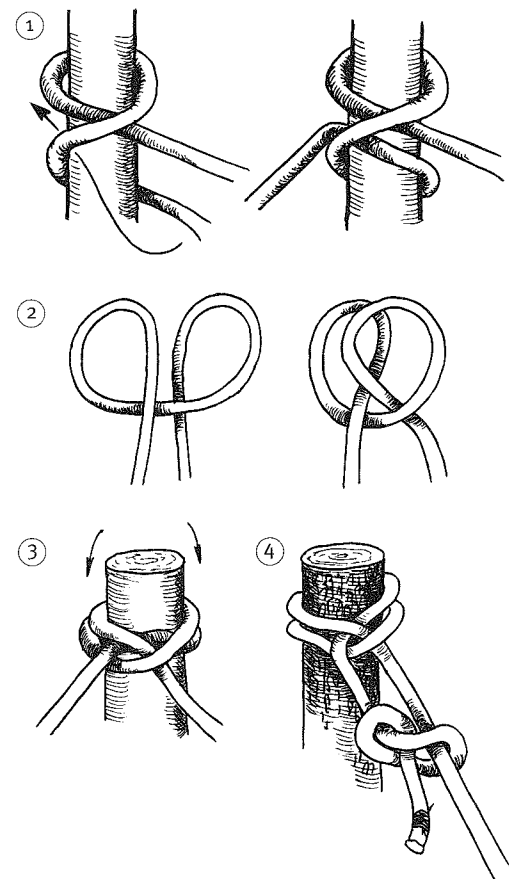


Seilbefestigung

Mastwurf (Achterschlinge)

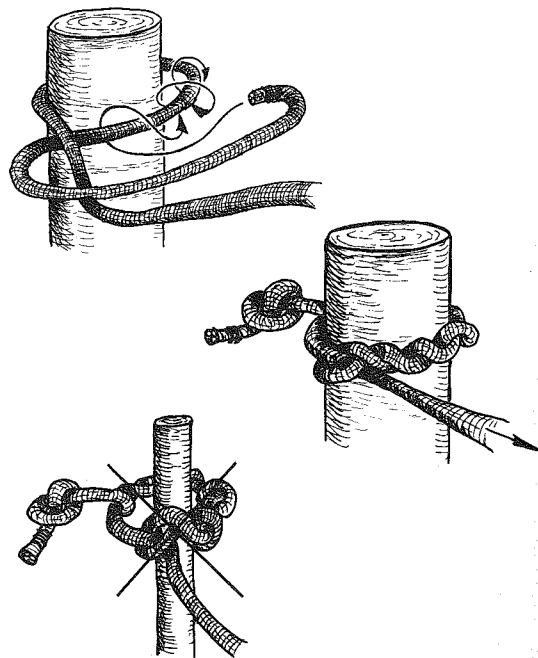
Der Mastwurf ist ein sehr seilschonender Knoten, der gut hält und sich auch leicht wieder lösen lässt. Er wird vor allem zur Befestigung in der Seilmitte verwendet. Der Knoten hält nur unter Zug gut. Der Mastwurf kann beidseitig (um einen Masten abzuspannen) oder nur einseitig (Seilanfang an einem Baum) verwendet werden. Der Knoten wird entweder gefädelt (1) oder in der Hand vorbereitet (2) und über den Gegenstand gestülpt (3).

Wenn der Knoten am Seilanfang gemacht wird, muss ein halber Spierenstich als Sicherungsknoten angebracht werden (4).

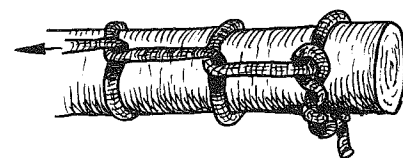


Maurerknoten

Der Maurerknoten ist sehr einfach zu machen, sicher und trotzdem rasch wieder gelöst. Er kann nur am Seilanfang gemacht werden und hält nur unter Belastung. Das Seilstück muss mindestens dreimal um das Seilstück, das den Masten oder Baum umgibt, geschlungen werden, oder solange, bis mindestens der halbe Umfang des Mastes oder des Baumes eingenommen wird.

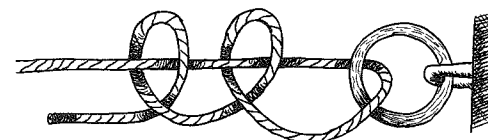


An zu dünnen Gegenständen (beispielsweise Eisenstangen) hält der Knoten nicht. Er eignet sich für die Befestigung an Bäumen oder zum Schleppen von Balken und Stämmen mit einem Seil; zu diesem Zweck kann der Knoten zusätzlichem mit Nasenbändern gesichert werden.



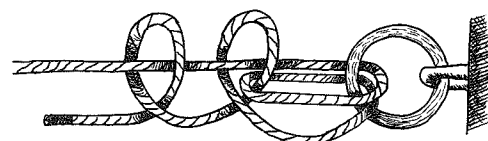
Schifferknoten

Der Schifferknoten eignet sich zum Befestigen eines Seils an einem dünnen Gegenstand (Ring, Geländer, Ast). Er wird normalerweise mit zwei bis drei gleichlaufenden Schlaufen geknüpft. Es können noch weitere angehängt werden. Zugezogen hält der Knoten gut und ist auch einfach wieder zu lösen.



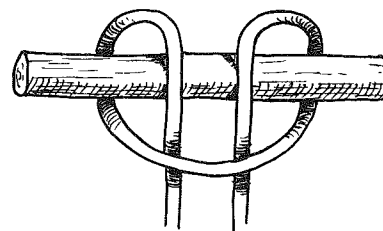
Ankertauknoten

Der Ankertauknoten dient dem gleichen Zweck wie der Schifferknoten, aber er kann größeren Zug aufnehmen. Er wird in gleicher Weise wie der Schifferknoten geknüpft, nur fährt man doppelt um den Gegenstand und durch die erste Schlaufe.



Doppelschlinge (Ankerknoten)

Die Doppelschlinge kann nur verwendet werden, wenn der Zug an beiden Seilen gleich gross ist. Die Doppelschlinge kann sich seitlich verschieben.

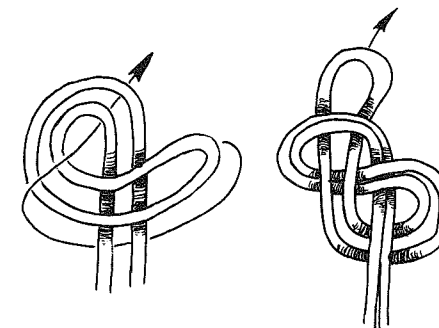


Nicht zulaufende Schlingen

Nicht zulaufende Schlingen können nicht zusammengezogen werden.

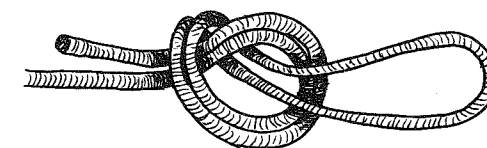
Achterknoten

Der Achterknoten dient zur Bildung einer Schlaufe oder als Sicherungsknoten am Seilende. Er ist vielseitig anwendbar und lässt sich auch nach starker Belastung wieder gut lösen. Er kann auch zur Verbindung zweier Seile verwendet werden (siehe Seite 251).



Führerknoten

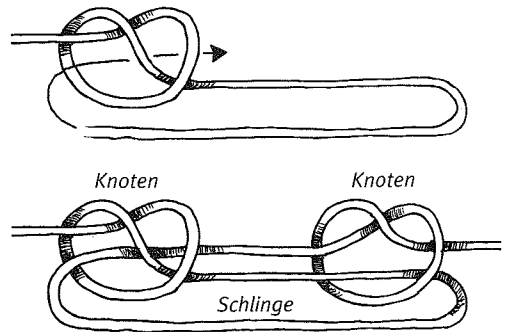
Der Führerknoten ist sehr einfach zu machen, lässt sich aber nach der Belastung schlecht lösen. Er ist daher vorwiegend als Einwegknoten in Schnüren zu gebrauchen. Seinen Namen hat er, weil am Bergseil früher die führende und die letzte Person mit diesem Knoten gesichert wurden.



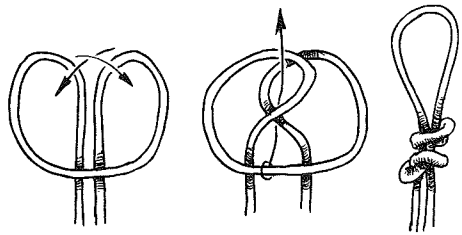
Spierenstich (geschlauft)

Der geschlufte Spierenstich ist ein sehr zuverlässiger Knoten und relativ gut lösbar. Analog dem normalen Spierenstich kann am Seilende eine Schlinge gebildet werden. Der Knoten wird angezogen, indem die beiden

einfachen Knoten angezogen und dann die Schlinge auseinandergezogen wird.

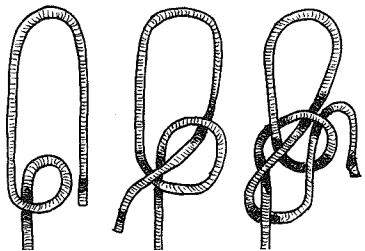


Es ist möglich, die Schlinge mitten im Seil anzubringen. Achtung: Die Schlinge ist in diesem Fall nur für eines der beiden wegführenden Seilenden nicht zulaufend.



Schertauknoten

Der Schertauknoten ist eine universelle Schlinge, die in der Größe sehr einfach angepasst werden kann. Der Knoten ist sehr gut lösbar. Mit Kunststoffseilen, besonders mit Kernmantelseilen, sollte der Schertauknoten nicht verwendet werden. Dieser Knoten entspricht einem geschlaufenen Weberknoten und eignet sich deshalb nur bedingt für die Seiltechnik, weil er sich bei den modernen und teilweise glatten Kunststoffseilen verschiebt.

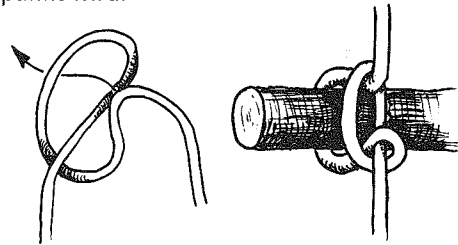


Zulaufende Schlingen

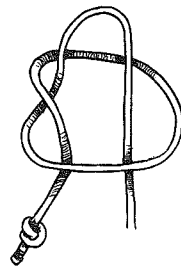
Zulaufende Schlingen schliessen sich direkt um den Gegenstand, weil sie zusammengezogen werden können.

Strickleiterknoten (Päckliknoten)

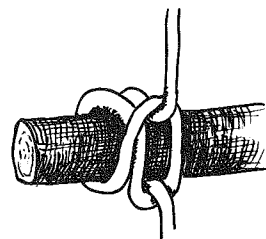
Der Strickleiterknoten wird hauptsächlich zum Befestigen von Strickleitersprossen benutzt. Es ist darauf zu achten, dass bei Belastung der Sprosse der Knoten zusammengezogen wird. Dieser Knoten kann nur von oben belastet werden und er verschiebt sich gerne, wenn das Seil am Ende nicht gespannt wird.



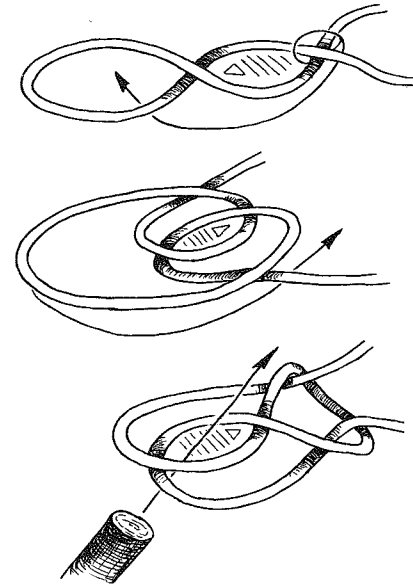
Dieselbe Schlinge (mit Endknopf) wird auch zum Knüpfen eines Pakets verwendet.



Die zweite Variante des Strickleiterknotens hat den Vorteil, dass der Knoten von unten und von oben belastet werden kann.



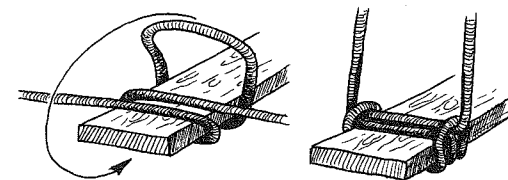
Konstruktion siehe nächste Seite.



Eine dritte Variante ist der Mastwurf (siehe Seiten 252 und 265).

Brettschlaufe

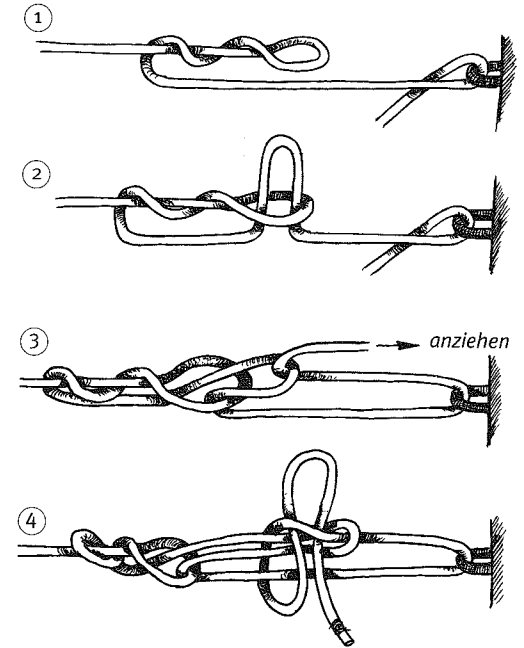
Die Brettschlaufe wird verwendet, um beispielsweise ein Brett für eine Schaukel zu befestigen. Dabei werden zwei Schlaufen um das Brett gelegt und die innere Schlaufe dann über das Brett gezogen.



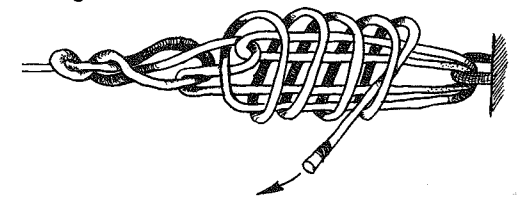
Spanner (Fuhrmannsknoten)

Der Spanner eignet sich zum Festbinden einer Ladung oder zum Spannen von Seilen oder Zeltschnüren. Grundsätzlich ist es ein Strickleiterknoten, wobei zur besseren Lösbarkeit die erste Schlinge einmal oder zweimal gedreht wird (1). Einfach verdreht lässt sich der Knoten unter Umständen besser

lösen als zweifach. Das Seil durch die Schlinge ziehen und die neu entstandene Schlinge festziehen (2). Das Seil wird um den festen Gegenstand (Baum, Stange, Hering) und dann durch die Schlaufe gezogen (3). Nun kann das Seil gut gespannt werden. Nach dem Spannen wird über der Schlaufe mit einem Weberknoten abgeschlossen (4). Bei der Schlaufe kann ein Karabinerhaken eingehängt werden. Das Seil lässt sich durch die verminderte Reibung besser spannen und wird geschont.



Unter starkem Zug ist allerdings der Abschluss direkt mit einem Weberknoten nur mehr schwer möglich. Bis zum 3. Schritt wird in gleicher Weise vorgegangen. Danach wird das Seil ein weiteres Mal um den Gegenstand geschlungen, durch die Schlaufe gezogen und mit einigen Rundungen um das Seil gewickelt.



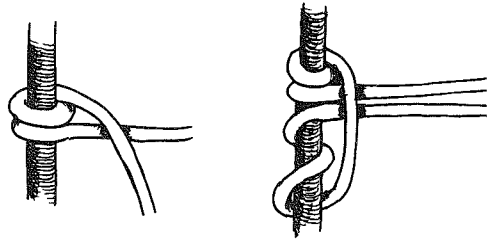
Seilkunde

Klemmknoten

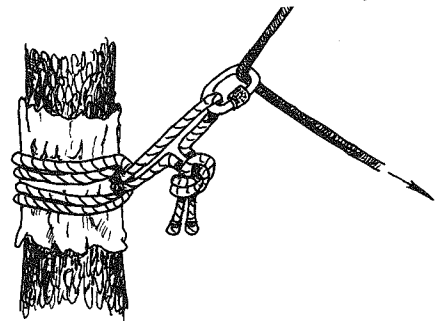
Klemmknoten werden zum Spannen von Seilen mittels Flaschenzug, zum Aufseilen oder zur Sicherung des Seiles beim Aufziehen einer Last (Rücklaufsicherung) gebraucht. Die Knoten sind so gemacht, dass sie sich unbelastet schieben lassen, belastet aber festsitzen. Für Klemmknoten verwendet man am besten Reepschnüre. Je nach vorhandenem Material, kann aus folgenden vier Knoten ausgewählt werden.

Prusik

Damit der Prusik hält, muss das verwendete Seil dünner als das Hauptseil sein. Bei Verwendung eines zu dünnen Seils (Schnur) lässt sich der Knoten bei Entlastung jedoch nicht mehr verschieben. Das ideale Durchmesserverhältnis ist 1:2.

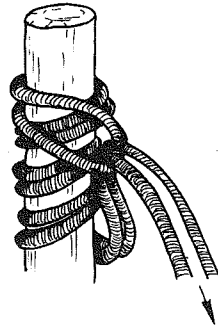


Wenn eine Abspannung nicht im rechten Winkel zu einem Baum gemacht werden kann, dann verhindert ein Prusik, mit einem Bindestrick um einen Baum gelegt, das Abrutschen der Befestigung. Ein zusätzlicher Karabinerhaken vermindert die Reibung und erleichtert das Anziehen des Abspannseiles.



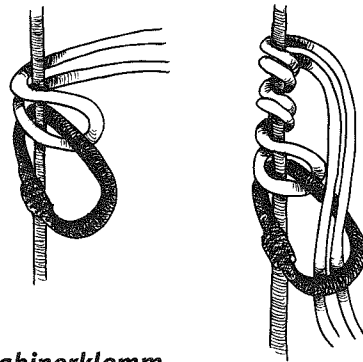
Kreuzklemm

Der Kreuzklemm hält besser als der Prusik und ist weniger vom Durchmesser der verwendeten Seile abhängig, hat aber nur eine Belastungsrichtung. Die Schlaufe muss so klein wie möglich sein.



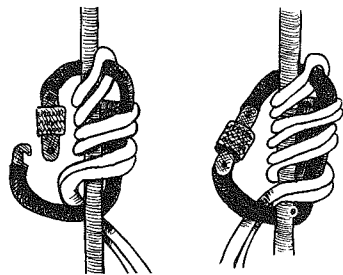
Prohaska

Der Prohaska ist der universellste Klemmknoten und hält unabhängig vom Durchmesser der Seile und vom verwendeten Material. Er hat nur eine Belastungsrichtung und ist eher schwierig in der Handhabung.



Karabinerklemm

Der Karabinerklemmknoten ist unabhängig von Seildurchmessern und lässt sich entlastet sehr einfach verschieben. Er hat wie der Prohaska nur eine Belastungsrichtung. Der Karabinerklemm ist der ideale Knoten für die Rücklaufsicherung eines Flaschenzugs.

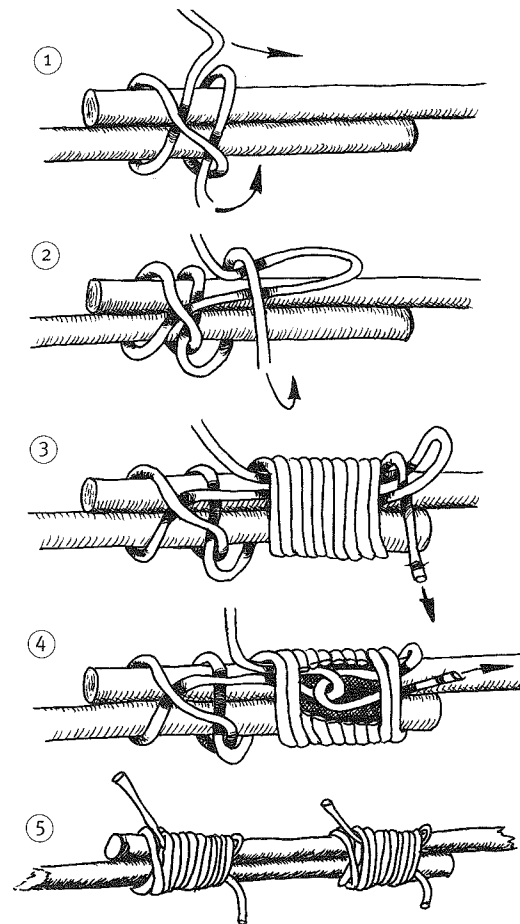


Bünde

Bünde dienen zum Festbinden bei Türmen, Gerüsten, Lagertoren und anderen Bauten.

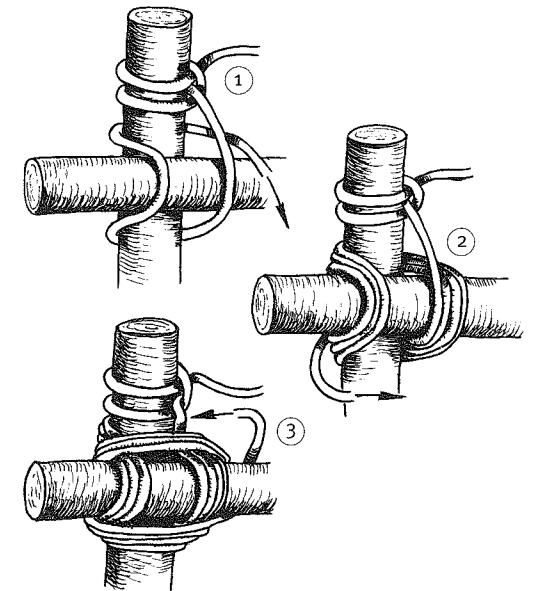
Parallelbund

Der Parallelbund ist zum Verlängern, Verstärken oder Reparieren von Stangen geeignet. Begonnen wird mit einem Mastwurf (1) von dem aus eine Schlaufe (2) quer gelegt wird. Auf der Seite des Mastwurfs beginnend, werden 8 bis 10 Schraubentouren (3) über diese Schlaufe gedreht. Die beiden Enden lassen sich verknoten, indem sie gegenseitig unter die Schraubentouren gezogen werden (4). In der Regel werden zwei Bünde angelegt (5).

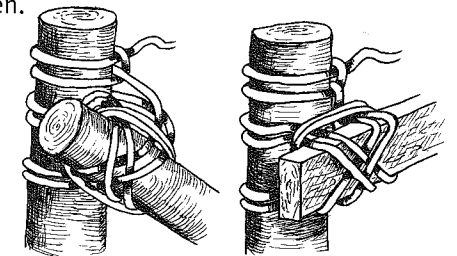


Kreisbund

Der Kreisbund dient dem rechtwinkligen Verbinden zweier Stangen. Begonnen wird an der senkrecht stehenden Stange mit einem Mastwurf (1). Die Touren werden so gelegt, dass sie satt aneinander anliegen und einander nie überkreuzen (2). Mit einigen Kreistouren zwischen den Stangen (3) wird das Ganze zusammengezogen. Zum Schluss das Ende mit dem beim Mastwurf liegenden Anfang verknoten. Bei Rundhölzern empfiehlt es sich, die Berührungsstellen vorher einzukerben.

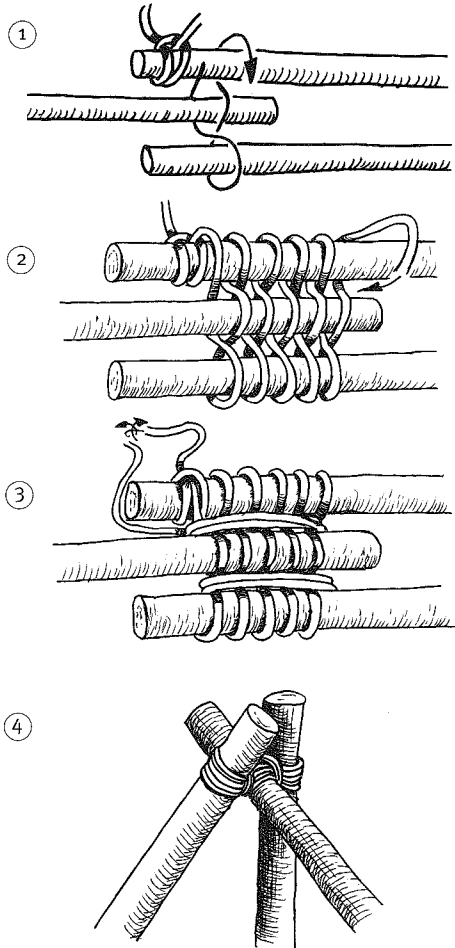


Eine Abwandlung des Kreisbundes ist der Kreuzbund. Dieser eignet sich besonders gut, wenn zwei Rundhölzer nicht rechtwinklig zueinander zusammengebunden werden sollen.



Dreibeinparallelbund

Mit dem Dreibeinparallelbund kann ein stabiles Dreibein erstellt werden. Die drei Pfosten werden nebeneinander gelegt. Begonnen wird mit einem Mastwurf um einen der äusseren Pfosten (1). Danach werden vier Touren so gelegt, dass sie nicht zu satt aneinander anliegen und einander nie überkreuzen (2). Mit Kreistouren zwischen den Stangen wird das Ganze zusammengezogen (3). Das Ende wird mit dem beim Mastwurf liegenden Anfang verknotet. Nun kann das Dreibein aufgestellt werden (4). Es darf dabei keine zu starke Spannung entstehen. Sonst müssen die Kreistouren nochmals etwas lockerer angelegt werden.

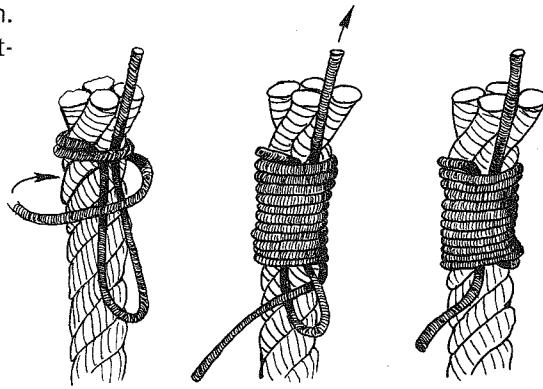


Enden ausbessern

Wird ein Seil entzwei geschnitten oder öffnet sich ein Seilende, dann muss dies möglichst rasch geflickt werden. Bei Hanfseilen wird dies mit einem Spleiss gemacht, bei Kunststoffseilen werden die Enden kurz angeschmolzen, damit sich diese wieder verbinden.

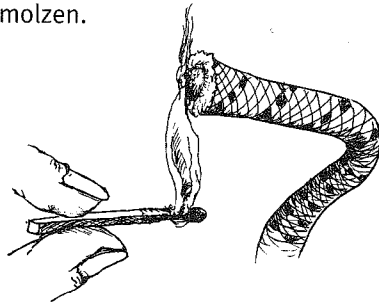
Abbund

Das defekte Ende kann mit einem einfachen Parallelbund repariert werden.



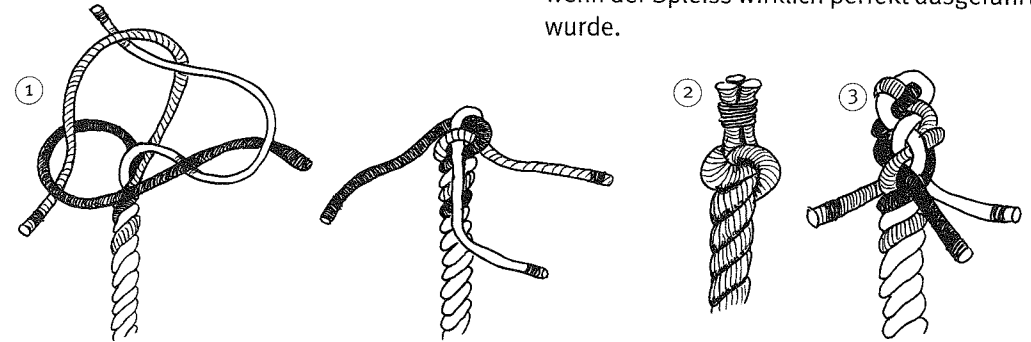
Verschmelzen

Kunststoffseilenden werden am besten verschmolzen.



Endspleiss

Das Seil wird auf zirka 15 cm aufgedreht. Die einzelnen Enden werden verstätet (1). Nun können die drei oder vier Enden abgebunden werden (2) oder aber zum Seil zurück fortlaufend in die Stränge eingewoben werden (3). Eine gute Hilfe für diese Arbeit ist die Spleissnadel.



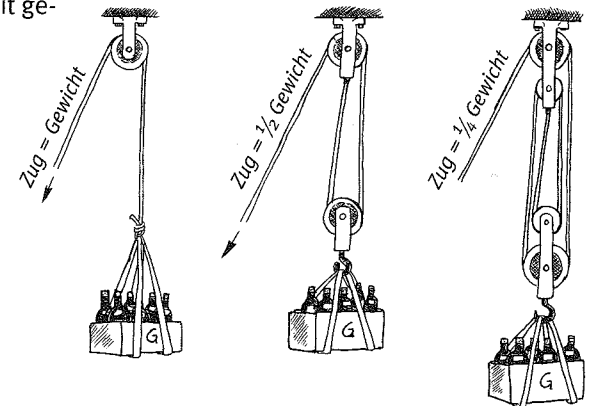
Mit einem ähnlichen Prinzip können auch Koppelspleisse gemacht werden, das heisst ein defektes Seil kann bei der schadhaften Stelle auseinander geschnitten und wieder zusammengespleisst werden. Dabei muss beachtet werden, dass Spleisse eine Reduktion der maximalen Belastung zur Folge haben. Diese Reduktion hält sich im Rahmen, wenn der Spleiss wirklich perfekt ausgeführt wurde.

Seil spannen (Flaschenzug)

Der Flaschenzug dient zum Spannen von Tragseilen für Seilbahnen und Seilbrücken. Dazu sollte ein separates Spannseil und nie direkt das Tragseil verwendet werden. Es werden zusätzlich Reepschnüre, Karabinerhaken und wenn möglich Seilrollen (nur geprüfte Karabinerhaken und Seilrollen mit genügender Bruchfestigkeit) benötigt. Mit einem Flaschenzug reduziert sich das Gewicht und die Zugkraft verdoppelt sich pro Übersetzung mit freien Rollen um folgenden Faktor (ohne Reibung):

- bei einer freien Rolle um den Faktor 2, weil das Gewicht auf zwei Seile verteilt wird.
- bei zwei freien Rollen um den Faktor 4, weil das Gewicht auf vier Seile verteilt wird, usw.

Die festen Rollen haben keinen Einfluss auf die Gewichtsverteilung oder die Zugkraft.



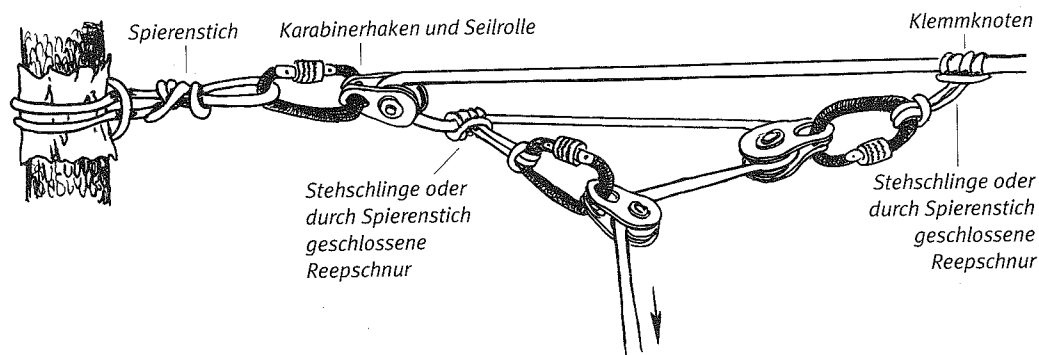
Flaschenzug mit Klemmknoten

Am Spannseil werden zwei geschlossene Reepschnüre mit Klemmknoten angebracht. Das Seil wird entweder direkt durch den Karabinerhaken oder besser über Seilrollen mit Karabinerhaken an die Reepschnüre geklinkt. Nicht zu fest spannen, denn nebst dem Seil, können auch die Reepschnüre reißen. Nach dem Spannen muss das Tragseil so befestigt werden, dass die Spannvorrichtung entlastet wird. Die Klemmknoten können jetzt nachgezogen werden.

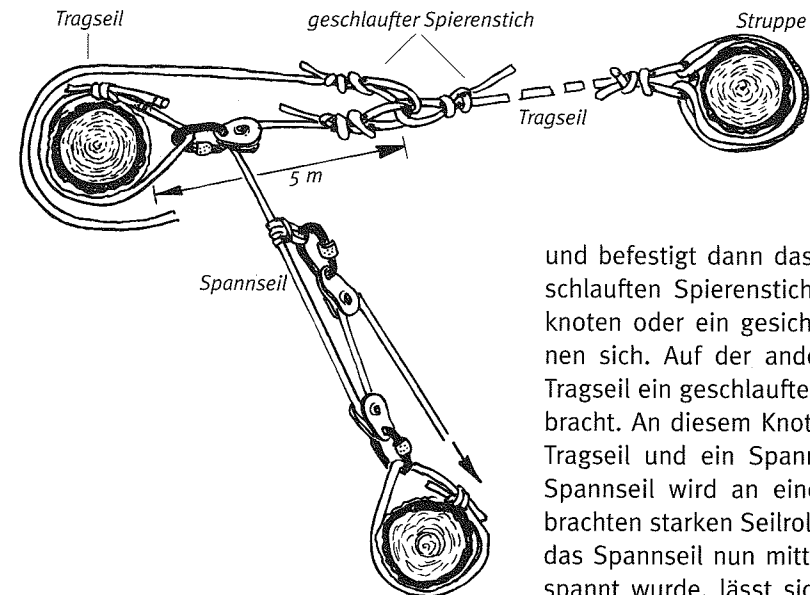
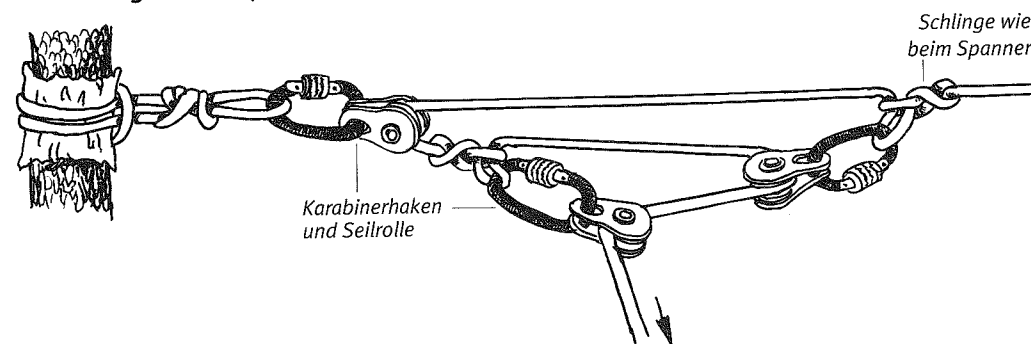
Flaschenzug mit zulaufenden Schlingen

Anstelle von Schlingen mit Klemmknoten werden wie beim Spanner einfache verdrehte Strickleiterknoten angebracht (die zulaufende Seite beachten). In die entstehenden Schlaufen werden dann die Karabinerhaken eingeklinkt. Da die Knoten nicht verschoben werden können, sollte man von Anfang an genügend Spannweite einrechnen. Diese Methode hat deutlich weniger Schwachstellen und die Klemmknoten können unter zu grossem Zug nicht wegrutschen.

Flaschenzug mit Klemmknoten



Flaschenzug mit zulaufenden Schlingen



und befestigt dann das Seil mit einem geschlachten Spierenstich. Auch ein Maurerknoten oder ein gesicherter Mastwurf eignen sich. Auf der anderen Seite wird am Tragseil ein geschlauer Spierenstich angebracht. An diesem Knoten wird ein zweites Tragseil und ein Spannseil befestigt. Das Spannseil wird an einer am Baum angebrachten starken Seilrolle umgelenkt. Wenn das Spannseil nun mittels Flaschenzug gespannt wurde, lässt sich das Tragseil, das nicht unter Zug steht, mehrfach um den Baum ziehen und so so weit wie möglich festbinden. Jetzt kann die Spannvorrichtung wieder gelöst werden. Zum Entfernen des Seils muss wahrscheinlich das Tragseil mit der Spannvorrichtung zuerst wieder ein wenig entlastet werden.

Spannen eines Tragseils

Das Tragseil (am besten ein Statikseil) wird zuerst auf einer Seite festgebunden. Bei Bäumen verwendet man dazu mit Vorteil eine Struppe (gepolstertes Schlauchband)

Anwendung der Seiltechnik

Wie die vorangehende Seiltechnik für Seilbrücken, Seilbahnen oder Strickleitern am besten eingesetzt wird, ist auf den nächsten Seiten dargelegt.

Seilbrücken

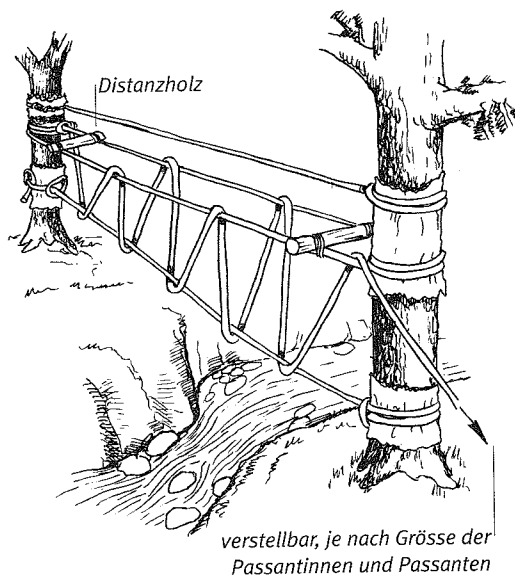
Vor dem Bau einer Seilbrücke muss man sich über deren Art und Aussehen im Klaren sein. Geeignete Bäume, ein geeignetes Gelände und genügend Material sind Voraus-

setzungen für das Gelingen des Vorhabens. Unerfahrene sollten einfache Brücken an ungefährlichen Stellen bauen. Die folgenden Seilbrücken dienen als Vorschläge. Mit genügend Material ist der Kreativität keine Grenze gesetzt, wobei der Sicherheit stets Rechnung getragen werden muss. Zudem nicht vergessen: Bäume immer mit Tüchern oder Schläuchen schützen! Die Rinne ist sehr verletzlich. Seile dürfen nie am Baum scheuern.

Einfache Seilbrücke mit Sicherungsseil

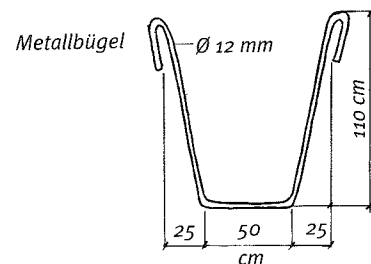
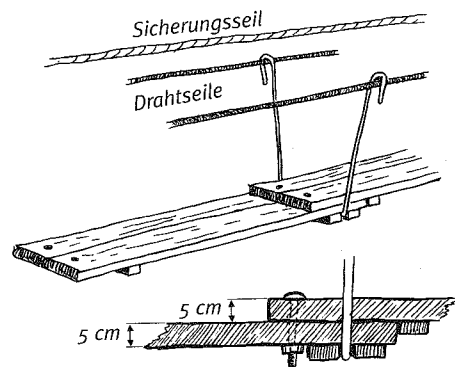
Die unten abgebildete Brücke ist die einfachste Form einer Seilbrücke für Personen mit gutem Gleichgewicht. Das Sicherungsseil dient zugleich auch als Halteseil und muss deshalb, wie das Tragseil, gut gespannt werden (siehe „Spannen eines Tragseils“, Seite 261). Die überquerende Person wird mit einem Klettergurt am Sicherungsseil gesichert. Die Reepschnur dient zum zurückziehen des Klettergurts bzw. der ins Seil gestützten Person.

Achtung: Das Tragseil hängt beim Begehen immer etwas durch. Wieviel hängt von der Länge der Brücke und vom Spannen ab. Beim Befestigen des Halteseiles muss dies berücksichtigt werden.



Bügelsteg

Eine stabile aber aufwändige Seilbrücke ist der Bügelsteg. Dazu sind zwei Drahtseile, ein Sicherungsseil, Holzlatten, Gerüstbretter, Schrauben und speziell für diesen Zweck angefertigte Eisenbügel notwendig. Als Trag-



Seilbrücke mit mehreren Tragseilen

Die einfache Seilbrücke kann zusätzlich mit zwei als Geländer dienenden Seilen ergänzt werden. Das Gewicht wird dabei zusätzlich mit den Händen abgestützt. Klettergurt und Sicherungsseil sind auch bei dieser Seilbrücke unerlässlich.

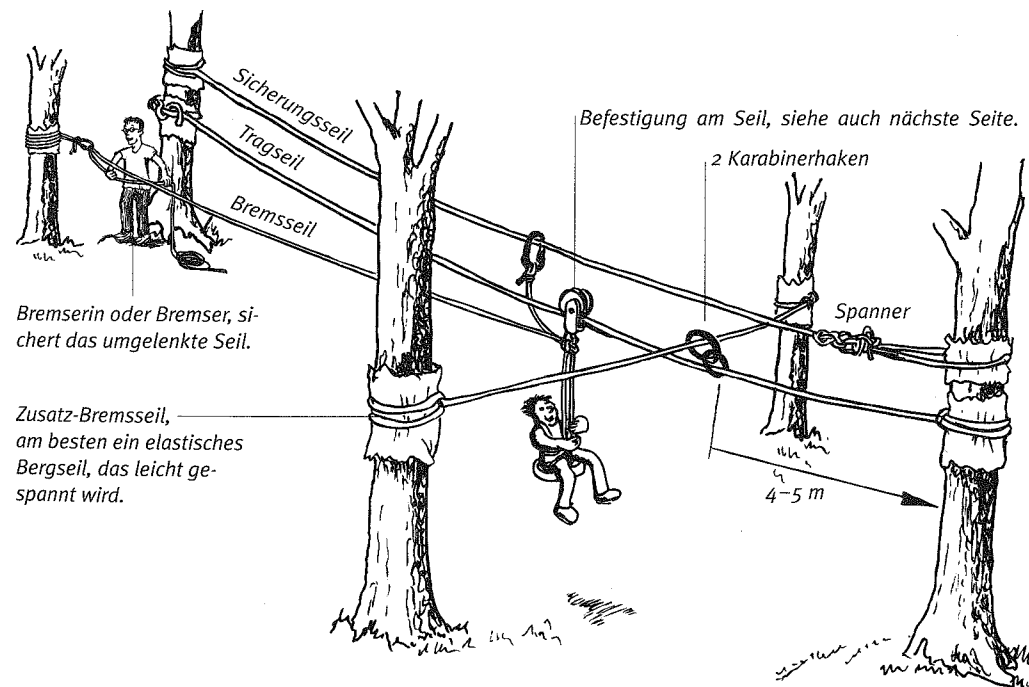
seile müssen unbedingt zwei Drahtseile eingesetzt werden, weil das Eigengewicht der Brücke bereits sehr gross ist. Ein Sicherungsseil sollte trotz der stabilen Konstruktion gespannt und benützt werden, sowohl für „unsichere“ Benutzer und Benutzerinnen wie auch während des Bauens.

Seilbahnen

Die Planungsarbeiten sind ähnlich wie bei den Seilbrücken, wobei für Seilbahnen auf genügend Gefälle geachtet werden muss. Das Tragseil muss gut gespannt werden (siehe „Spannen eines Tragseils“, Seite 261). Achtung: Nicht zu fest spannen, die Belastbarkeit sinkt dadurch stark (siehe Seite 247). Das Sicherungsseil wird mit einem Spanner gespannt. Es sollte nicht so fest wie das Tragseil gespannt werden. Der Abstand zum Boden muss unter Belastung an den kritischen Stellen überprüft werden.

Eine Seilbahn muss immer von oben durch Umlenken gebremst werden. Zur zusätzlichen Sicherheit dient ein quer gespanntes Seil am Ende der Seilbahn. Dabei wird mit zwei Karabinerhaken das Tragseil mit dem Querseil verbunden. Der Abstand zum Baum sollte genügend gross gehalten werden. Dadurch wird verhindert, dass die Benutzerin oder Benutzer ungebremst auf den Baum aufschlägt.

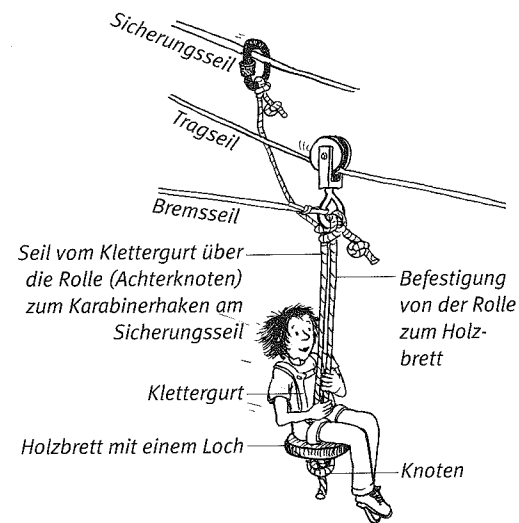
Zum Aufhängen des Sitzes wird mit Vorteil eine grosse Seilrolle verwendet (kleine Rollen bremsen bei Verdrehung). Als Alternative kann eine Doppelrolle verwendet werden (zwei Rollen hintereinander garantieren eine bessere Führung). Ein genügend langes Seilstück wird an der Rolle mit einem Achterknoten (Knoten etwa in der Mitte des Seilstücks) festgebunden. In genügend grossem Abstand zur Rolle wird mittels eines Sicherheitskarabinerhakens ein Klettergurt an einem Ende des Seilstücks befestigt. Das andere Ende des Seilstücks wird mit dem



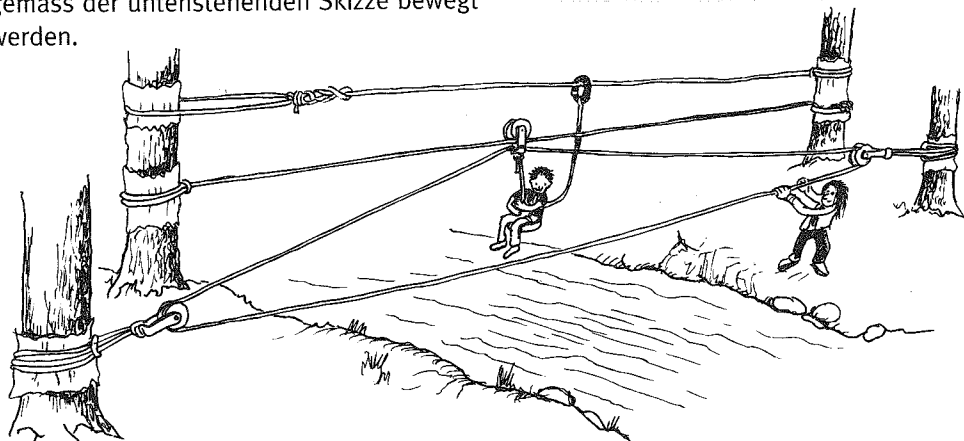
Sicherungsseil wiederum mittels Sicherheitskarabinerhaken verbunden.

Achtung: Sitzend darf das Tragseil mit den Händen nicht erreicht werden, da die Finger sonst unter die Rolle kommen können!

Vor abenteuerlichen Sitzen mit Balken ist abzuraten, weil bei einem Abrutschen der Kopf trotz Sicherungsseil gefährlich an diese Sitzkonstruktion stossen kann. Bei einfachen und ungefährlichen Seilbahnen kann allenfalls ein rundes Holzbrett mit einem dicken Seil und einem Abschlussknoten als „Sitz“ verwendet werden.



Eine Seilbahn an einer flachen Stelle kann gemäss der untenstehenden Skizze bewegt werden.



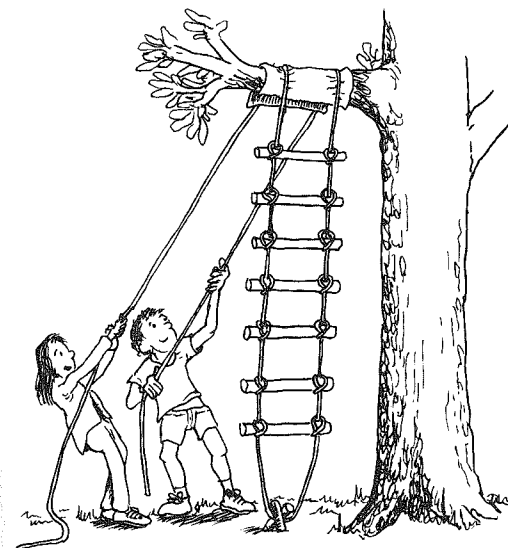
Sicherheitsregeln für Seilbrücken und -bahnen

- Nur Seile verwenden, die garantiert unbeschädigt sind und genügend Reißfestigkeit aufweisen. Die maximale Belastung muss berechnet (siehe Seite 247) und darf nicht überschritten werden.
- Kinder dürfen Seilbrücken nur unter Aufsicht benutzen.
- Unerfahrene Personen bauen Seilbrücken und -bahnen nur in ungefährlichem Gelände. Dort kann und darf ausprobiert werden. Seilbrücken und -bahnen über Flüsse, Täler oder in gefährlichen Höhen bauen nur erfahrene Personen.
- Die Einrichtung stets auf Sicherheit und Funktionstüchtigkeit überprüfen.
- Die Sicherung mit Klettergurt und Sicherungsseil ist ein MUSS!
- Achtung: Seilrollen und Karabinerhaken für Flaschenzüge möglichst nur für das Spannen des Spannseiles benutzen. Sie erfüllen oft die notwendigen Anforderungen unter Dauerbelastung nicht.
- Sicherungsseile, Karabinerhaken, Klettergurt und Seilrollen müssen der Belastung, die durch eine herunterfallende Person entstehen würde, ohne weiteres standhalten.

Strickleiter

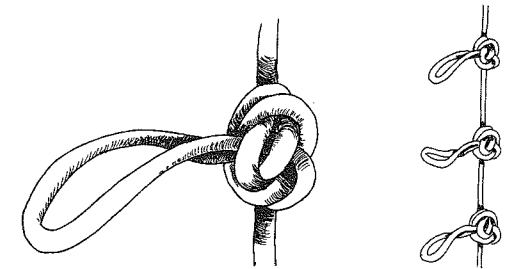
Mit Sprossen

Das Seil wird am Boden doppelt ausgelegt. Als Sprossen verwendet man 40 cm lange, starke Rundhölzer, die wenn möglich eingekerbt werden. Mit Hilfe des Strickleiterknotens (siehe Seite 254) werden diese Sprossen nun eingebunden. Man beginnt etwa 1 m nach der Schlaufe, die in der Seilmitte gelegt wird. Von Sprosse zu Sprosse wird ein Abstand von 30 bis 40 Zentimeter eingehalten. Die Sprossen müssen parallel stehen, damit sie nach dem Aufhängen möglichst exakt waagrecht liegen. Auf die richtige Laufrichtung des Knotens ist besonders zu achten. Anstelle des Strickleiterknotens eignet sich auch der Mastwurf. Strickleiterknoten und Mastwurf verschieben sich sehr schnell, wenn die Hauptseile nicht unter Zug stehen. Zudem verhindert das Spannen der Hauptseile das Schaukeln, welches das Besteigen erschwert. Die Strickleiter also am Boden gut befestigen und über einen Ast oder direkt am betreffenden Bau (Turm, Hochzelt, ...) fest spannen.



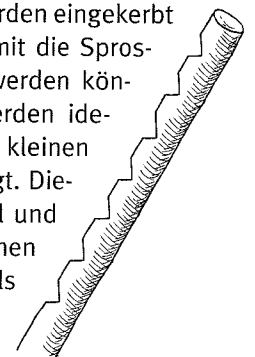
Mit Knoten

Falls kein geeignetes Holz oder ungenügend Seilmaterial vorhanden ist, knotet man einfach alle 50 cm einen Achterknoten mit kurzer Schlaufe in das Seil.



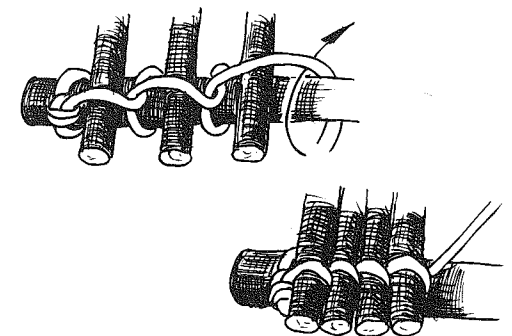
Leiter

Eine Alternative zur Strickleiter ist die Verwendung von zwei Rundhölzern statt Seilen. Die Rundhölzer werden eingekerbt (siehe Zeichnung), damit die Sprossen darauf befestigt werden können. Die Sprossen werden idealerweise auch aus kleinen Rundhölzern angefertigt. Diese Leiter ist sehr stabil und die Rundhölzer können ohne weiteres mehrmals verwendet werden.



Lattenrost

Bei einer Dusche oder auf einem Turm wird ein Latten- oder Rundholzrost benötigt. Dieser wird wie folgt geknüpft:



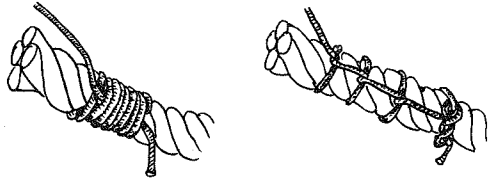
Seilkunde

Anleitung der Seilkunde

Seile über einen Ast ziehen

Oft ist ein Ast für eine Strickleiter oder für das Tragseil des Sarasanis in unerreichbarer Höhe. Das Seil kann nicht sehr hoch hinaufgeworfen werden. Folgende zwei Methoden erleichtern dieses Problem:

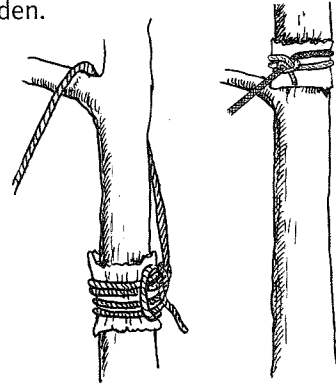
Eine stabile, dünne Schnur (zum Beispiel Maurerschnur) wird über den gewünschten Ast geworfen. Am einen Ende der Schnur wird das Seil befestigt. Dies geschieht am besten mit einem Parallelbund sehr nahe am Seilende oder mit einem Maurerknoten und Nasenbändern bis zum Seilende.



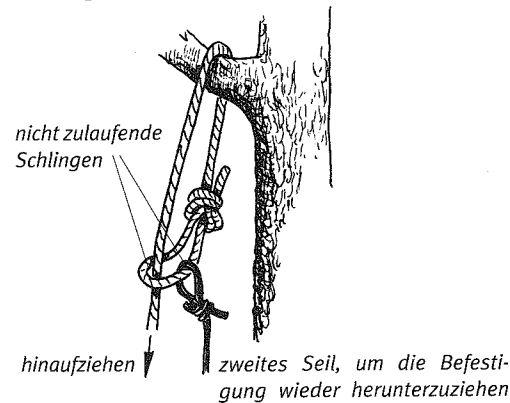
Sobald die Schnur beispielsweise mit Hilfe eines Steines über den Ast geworfen wurde, kann das Seil vorsichtig über den Ast gezogen werden.



Ist der Ast stark genug, kann das Seil direkt unten befestigt werden. Sonst muss das Seil oben gut befestigt werden. Auf jeden Fall muss der Ast vor der Benutzung der Strickleiter vor dem Scheuern durch die Seile geschützt werden.

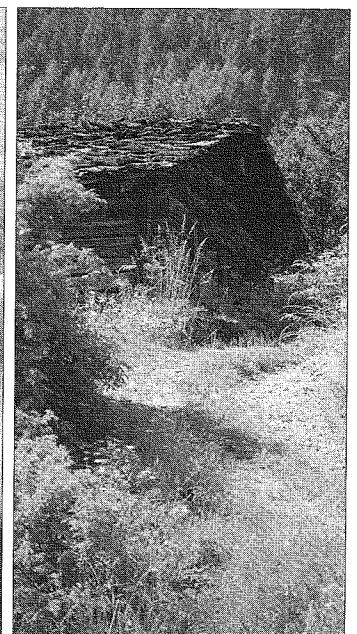
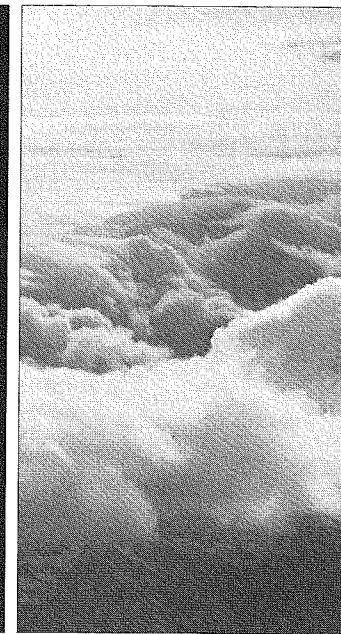
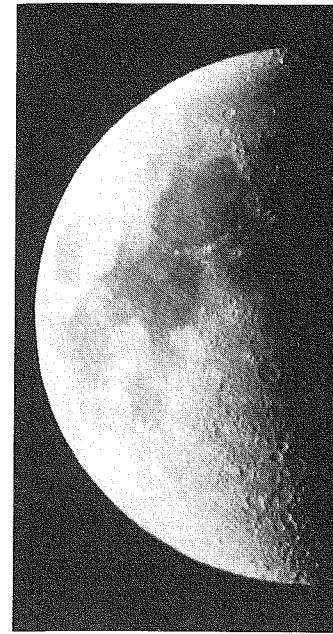


Ein über einen Ast geworfenes Seil kann auch mit einer Schlaufe befestigt werden. Wird in dieser Schlaufe ein dünnes Zusatzseil befestigt, kann die Schlaufe am Schluss wieder gelöst werden, ohne dass jemand den Baum besteigen muss.



Ab- und Aufseilen

Das Ab- und Aufseilen muss in einem speziellen Kletterkurs gelernt und ständig geübt werden, deshalb wird auf die Beschreibung der Technik verzichtet. Es muss dringend davon abgeraten werden, Abseilen auf eigene Faust zu versuchen.



Orientieren

Unternehmungen

Ausrüstung

Sicherheit und erste Hilfe

Unfälle und Krankheiten

Lagereinrichtungen

Seilkunde

Natur, Sterne, Wetter

Kochen

Übermitteln

Anhang

