

Sichern von Personen und Knoten

Hilfskonstruktionen

Inhaltsverzeichnis

Sichern von Personen und Knoten..... 3

1.	Allgemeines	3
1.1.	Generelle Sicherheitsvorschriften	3
1.2.	Zweck.....	3
2.	Seilwerk, Seilverbindungen, Seilverankerungen	4
2.1.	Zusätzliche Sicherheitsvorschriften bezüglich Faserseile	4
2.2.	Zweck.....	4
2.3.	Beschreibung und technische Daten	5
2.4.	Einsatz	5
2.5.	Allgemeine Knoten	6
2.6.	Absturzsicherung	14
2.6.1.	Grundlagen	14
2.6.2.	Anwendungsbereiche	15
2.6.3.	visuelle und manuelle Seilkontrolle.....	16
2.6.3.	Systemcheck vor jedem Einsatz (GKKG.com).....	17
2.6.4.	Reinigung des Materials - Wartung.....	17
2.7.	Spezielle Knoten und Bindungen zum Sichern von Personen	19
2.8.	Seile aufwickeln.....	22
2.9.	Bünde	23
2.10.	Verankerungen	25
3.	Hilfskonstruktionen	27
3.1.	Grundlagen	27
3.2.	Ausleger	28
3.3.	Zweibein - Konstruktion und Einsatzarten	29
3.3.1.	Konstruktion	29
3.3.2.	Einsatzarten	29
3.4.	Dreibein nach THW.....	31
3.5.	Abstützung / Abspriessung	35
3.5.1.	Abstützung	35
3.5.2.	Abspriessung	36
3.5.3.	Abstützung / Abspriessung kombiniert.....	36
3.6.	Unterbaukonstruktion (Triste)	37

Sichern von Personen und Knoten

1. Allgemeines

1.1. Generelle Sicherheitsvorschriften

Bei allen Arbeiten müssen grundsätzlich getragen werden:

- Helm (*je nach Arbeit mit Gehör- und / oder Gesichtsschutz*)
- Arbeitshandschuhe
- einsatztaugliches Schuhwerk

Personen, die an Stellen mit Absturzgefahr arbeiten, müssen mit dynamischen oder halbdynamischen Seilen oder anderen, für diesen Zweck zugelassenen und geprüften Ausrüstungsgegenständen gesichert werden.

Es ist verboten,

- **beschädigtes Seilwerk zu verwenden;**

1.2. Zweck

Die dem Zivilschutz zur Verfügung stehenden Geräte und Materialien ermöglichen den Einsatzformationen, mit geringem Kraftaufwand grosse Zug- und Hebekräfte zu mobilisieren und Einsätze zu leisten, bei welchen Lasten gezogen, angehoben, herabgelassen und / oder gesichert werden müssen.

2. Seilwerk, Seilverbindungen, Seilverankerungen

2.1. Zusätzliche Sicherheitsvorschriften bezüglich halbdynamische oder dynamische Seile

Für die Sicherung bzw. Rettung von Personen mit Seilen dürfen nur diese für diesen Zweck zugelassenen und geprüften Seile verwendet werden.

Diese Seile sind nach jeder Dienstleistung zu prüfen:

- die Schlaufen und Seilenden auf Ausfaserung
- der Seillauf auf Verrottung und Beschädigungen
- der Karabinerhaken auf Gängigkeit der Schliessmechanik

Es ist verboten,

- dynamische Seile für andere Aufgaben als das Sichern bzw. Retten von Personen zu verwenden.

2.2. Zweck

Die dynamischen und halbdynamischen Seile dienen zum Retten und Sichern von Personen.

Zum Verschieben, zum Heben und Sichern von Lasten, zum Absichern von Gefahrenstellen sowie als behelfsmässige Verbindung beim Erstellen einfacher Hilfskonstruktionen werden Arbeitsseile, Hilfsstricke und Schnürleinen aus Hanf verwendet.

2.3. Beschreibung und technische Daten

Seilart	Länge in m	Durchmesser in mm	Zulässige Belastung in kg	Ausrüstung	Verwendungszweck
Arbeitsseil aus Kunstfasern (Seil oliv/rot)	15	9	300	mit 2 Schlaufen und Karabinerhaken 120 mm	Ziehen von Material (z.B. Stollenbehälter), Absichern von Gefahrenstellen usw.
Hilfsstrick aus Kunstfasern (Seil oliv/rot)	1,20	9	300	mit Karabinerhaken 120 mm	Sichern, Befestigen von Geräten / Material
Schnürleinen aus Hanf	4,50	12	120	mit Schlaufe und verjüngtem Ende	Bünde, Sichern und Befestigen von Elementen / Gegenständen

2.4. Einsatz

Es ist darauf zu achten, dass das Seilwerk

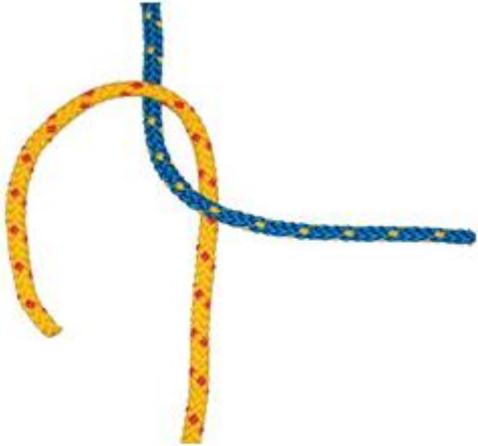
- nicht ohne Schutzunterlage über scharfe Kanten gelegt wird;
- nicht unnötig der Witterung ausgesetzt wird;
- keinen Hitzequellen ausgesetzt wird (z.B. *starke Sonnenbestrahlung, Feuer, Öfen usw.*);
- nicht ruckartig belastet wird;
- nicht gequetscht und nicht darauf herumgetreten wird;
- nicht am Boden nachgeschleppt wird;
- nicht mit chemischen Stoffen wie z.B. Säuren (*Batterien*), Lösungsmittel, Laugen usw. in Kontakt kommt;
- dass offene Seilenden mit einem Achterknoten abgeschlossen werden (*verhindert ein Durchrutschen*)

2.5. Allgemeine Knoten

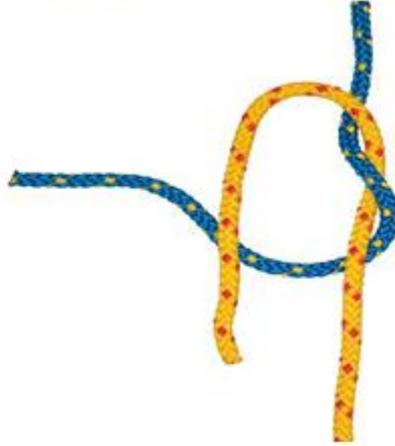
Gerader Knoten (*Samariterknoten, Reffknoten*)

Verbinden von gleichdicken Seilen und Leinen

1. Schritt:



2. Schritt:



3. Schritt:



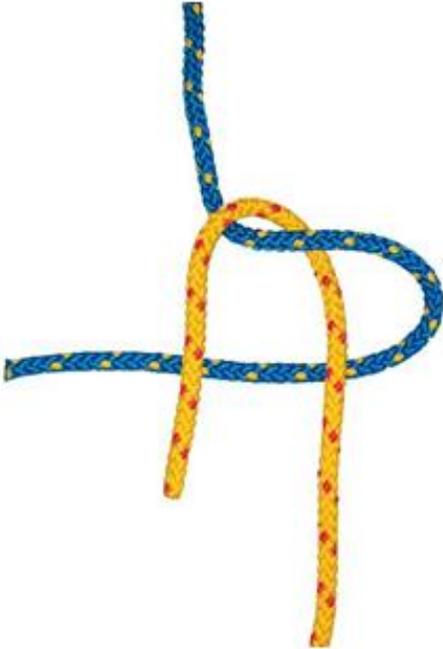
4. Schritt:



Weberknoten

Verbindung von ungleich dicken Seilen und Leinen, Abschluss von Bündeln

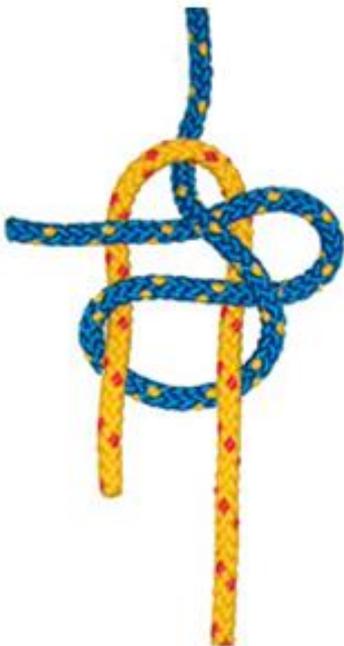
1. Schritt



2. Schritt



3. Schritt



4. Schritt



Maurerknoten (*Holzfallerknoten, Aalknoten*) Befestigung von Seilen und Leinen

1. Schritt:



2. Schritt:



3. Schritt:



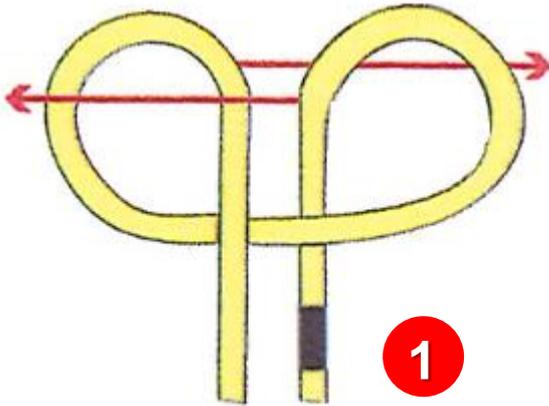
4. Schritt:



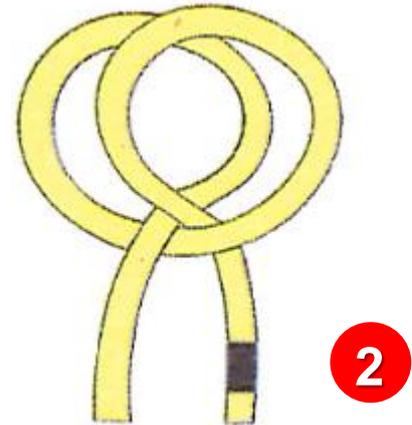
Mastwurf (Achterschlinge, Webeleinstek) Befestigung von Seilen und Leinen

gelegter Mastwurf

1. Schritt

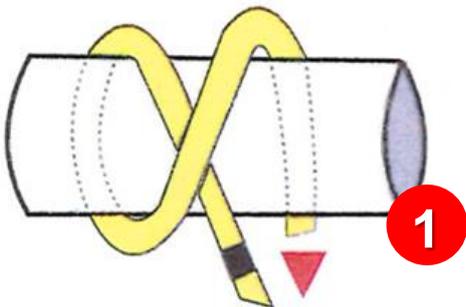


2. Schritt

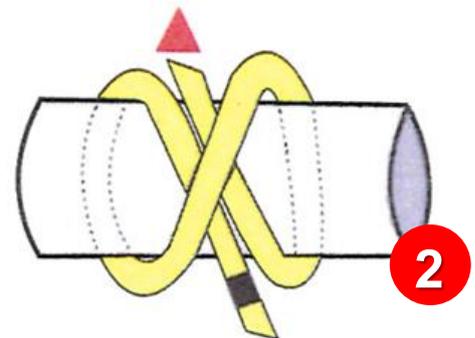


gesteckter Mastwurf

1. Schritt



2. Schritt



Nasenband

Schleppen und Hochziehen von Hölzern

Ausgangslage: Maurerknoten

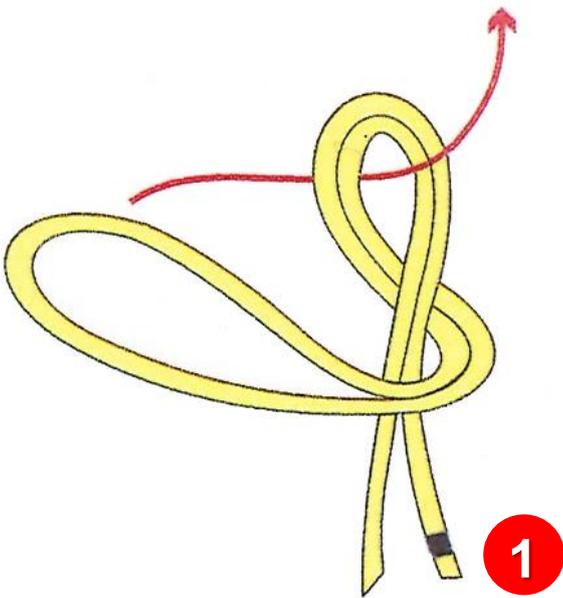


Achterknoten

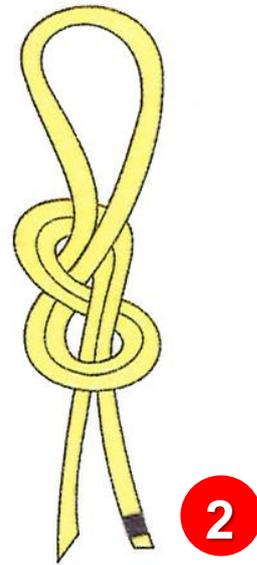
Der Achterknoten kommt beim Anseilen und bei der Selbstsicherung von Personen sowie bei der Verankerung, bei der Verbindung zweier Seile gleichen Durchmessers usw. zur Anwendung. Er lässt sich auch nach starker Belastung leicht öffnen.

Gelegter Achterknoten

1. Schritt

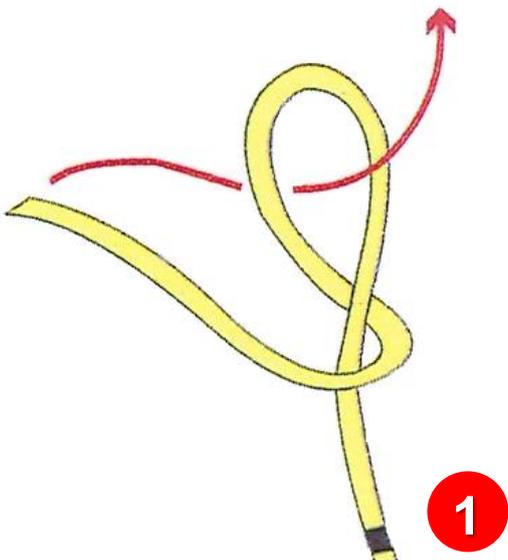


2. Schritt

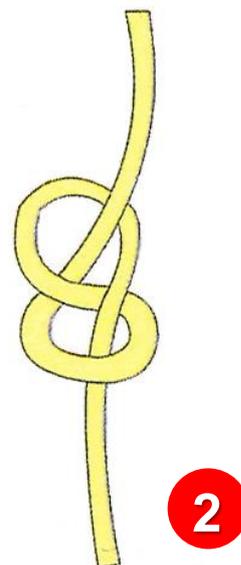


Gesteckter Achterknoten

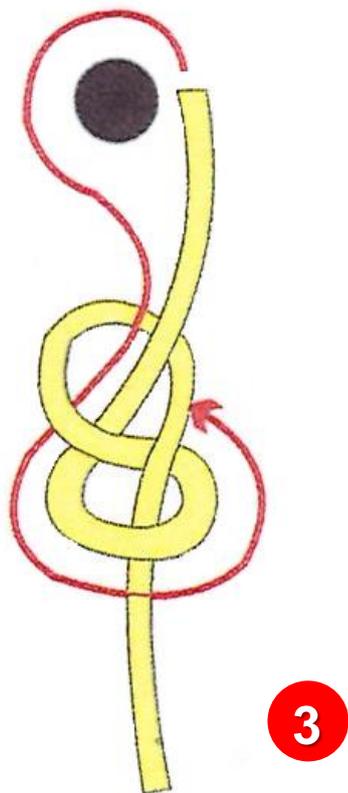
1. Schritt



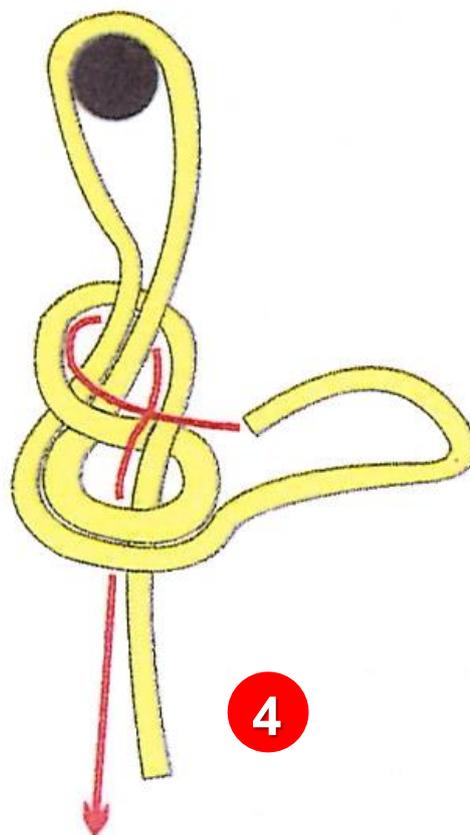
2. Schritt



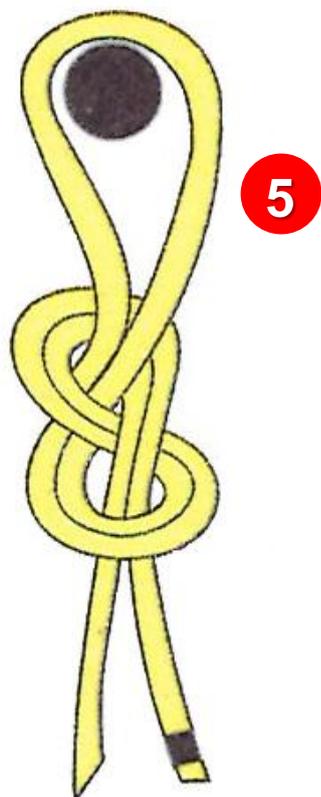
3. Schritt



4. Schritt



5. Schritt



Fuhrmannsknoten (Seilspanner)

Festbinden von Ladungen, Spannen von Seilen und Leinen

1. Schritt:



2. Schritt:



3. Schritt:



4. Schritt: (Abschluss mittels Weberknoten)



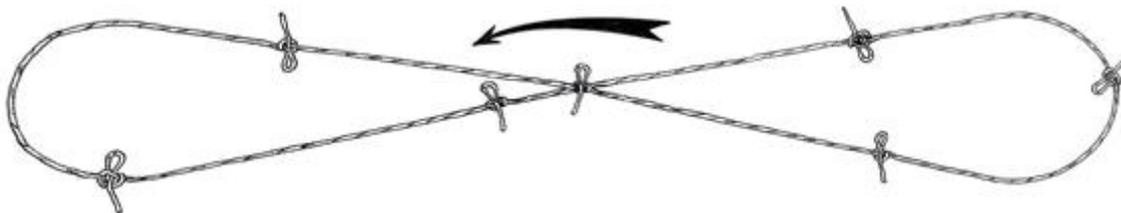
Endlosschlaufe

Befestigen von Lasten und Hebezeugen

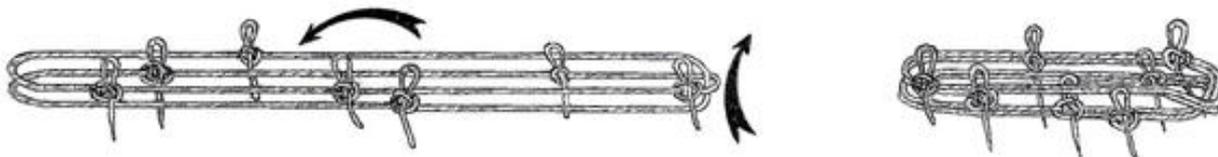
1. Schritt: Schnürleinen mit Weberknoten verknüpfen, Anzahl der Schnürleinen möglichst ungerade



2. Schritt: kreuzen und überschlagen



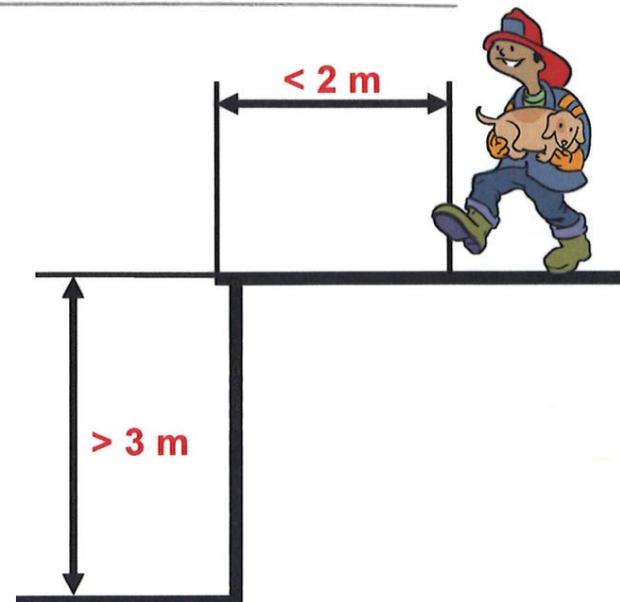
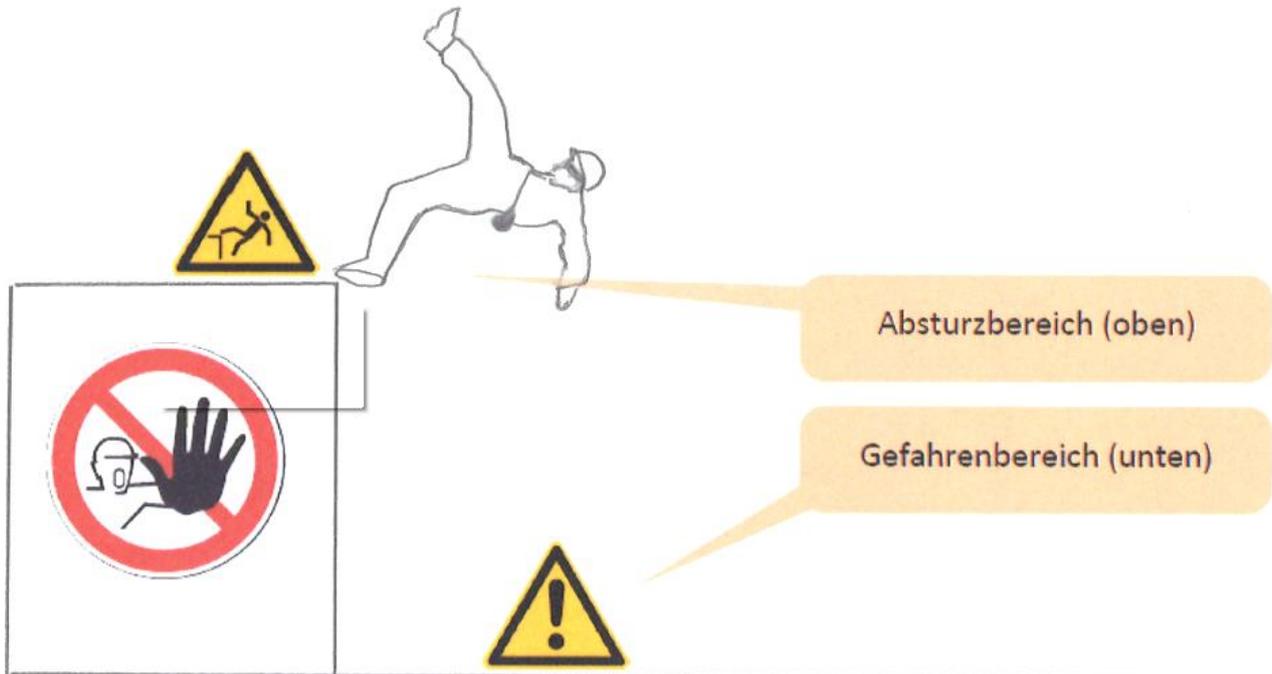
3. Schritt so oft kreuzen und überschlagen, bis die notwendige Länge bzw. Belastungsgrösse erreicht worden ist



2.6. Absturzsicherung

2.6.1. Grundlagen

Beim Absperren wird zwischen Absturz- und Gefahrenbereich unterscheiden.



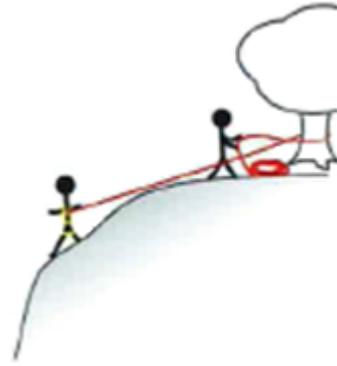
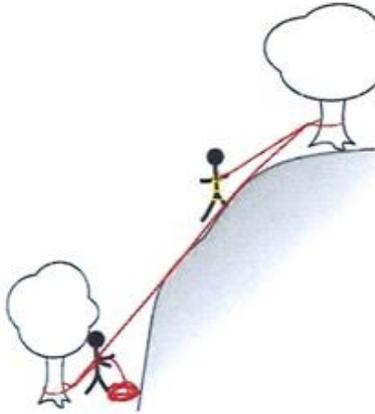
Mit einer Rückhaltesicherung soll ein Sturz vermieden werden.

Die Rückhaltesicherung muss die gesicherte Person spätestens 2 m vor der Absturzkante zurückhalten.

Ab einer Fallhöhe von mindestens 3 m sind zwingend Rückhaltesicherungen vorgeschrieben. Dies gilt auch für schräg abfallendes Gelände.

Dabei wird nicht zwischen Übung und Einsatz unterschieden

2.6.2. Anwendungsbereiche

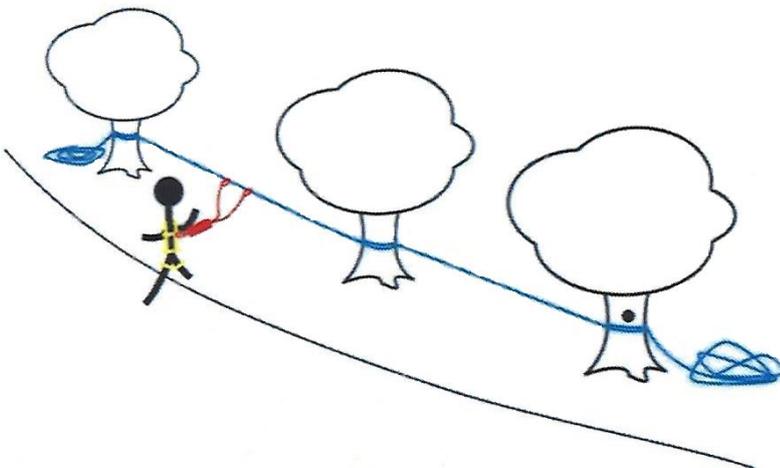


Partnersicherung Toprope direkt

indirekt

Auflagen:

- Die Anwendung eines Flaschenzugs ($Q/2$) erlaubt eine Notbergung
- Verankerungsfestigkeit mindestens 12 kN
- Permanenter Kontakt zwischen Sicherungsposten und gesicherter Person muss gewährleistet sein

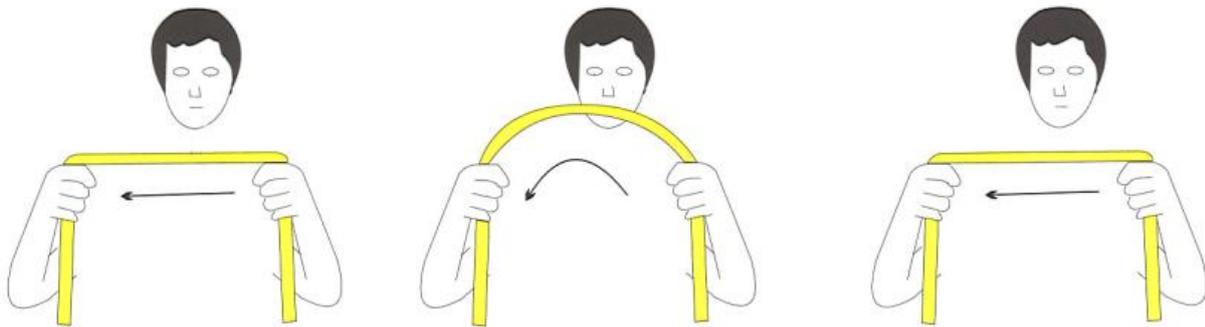


Selbstsicherung Bandfalldämpfer / Geländerseil nur durch Spezialisten

2.6.3. visuelle und manuelle Seilkontrolle

Die Seile sind vor Gebrauch sowohl visuell wie manuell zu kontrollieren.

- das Seil (*ohne Handschuhe*) durch die Finger führen.
- nebst dem Mantel auch Mantelverschiebung sowie die Geschmeidigkeit des Seilkerns kontrollieren.



Im Falle eines Zweifels, ob einzelne Komponenten beschädigt sind, ist das Material zurückzuschieben.



2.6.4. Systemcheck vor jedem Einsatz (GKKG.com)

Nach dem 4-Augen-Prinzip erfolgt durch den Teamchef visuell, manuell und verbal als Einsatzvorbereitung der 5-Punkte-Check.

Dieser ersetzt die bis anhin durchgeführten Seilprüfungen.

G	Gurte	<input checked="" type="checkbox"/> richtig verschlossen?	
		<input checked="" type="checkbox"/> richtiger Anseilpunkt?	
K	Knoten	<input checked="" type="checkbox"/> genügend Seilrest?	
		<input checked="" type="checkbox"/> sauberes Knotenbild?	
		<input checked="" type="checkbox"/> alle Seilenden mit Knoten abgesichert?	
K	Karabiner	<input checked="" type="checkbox"/> Verschluss geschlossen?	
		<input checked="" type="checkbox"/> Fehlbelastungen ausgeschlossen?	
G	Geräte (od. HMS)	<input checked="" type="checkbox"/> Verschluss geschlossen?	
		<input checked="" type="checkbox"/> Seil richtig eingelegt?	
		<input checked="" type="checkbox"/> Funktionskontrolle durchgeführt?	
com	Kommunikation	<input checked="" type="checkbox"/> Kommunikation sichergestellt?	

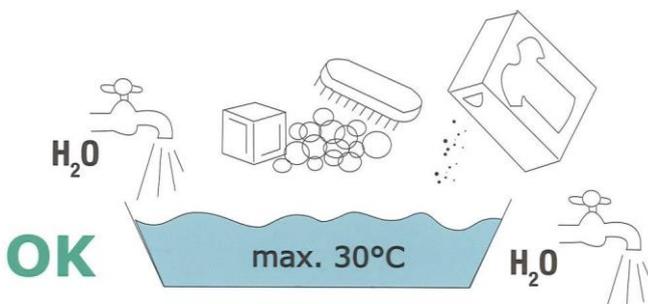
2.6.5. Reinigung des Materials - Wartung

Die Herstellerangaben sind zu beachten.

Bei Verdacht oder nachgewiesenem Kontakt mit Chemie muss das Material entsorgt werden.

Die Handwäsche der Seile beinhaltet

- eine Seilvorwäsche mit kaltem Wasser
- eine Wäsche in lauwarmem Wasser (*max. 30 Grad*) mit pH-neutraler Seife
- sowie eine ausgiebige Abspülung mit Wasser



Bei der Reinigung mit der Waschmaschine sind die Herstellerangaben einzuhalten.

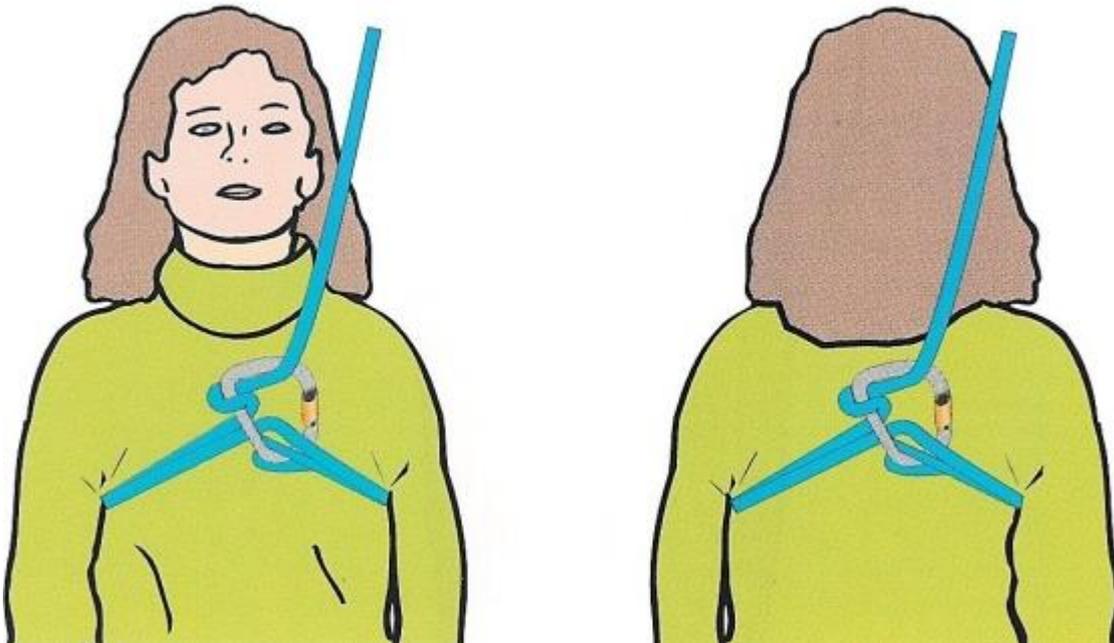
Nach jedem Einsatz

- Verschmutztes Seilwerk mit Bürste reinigen.
- Seilwerk auf Beschädigungen kontrollieren.
- Defekte Seilenden neu ausbinden.
- Nasses Seilwerk in losen Windungen aufhängen
(*nicht am Feuer oder Ofen trocknen*).
- Trockenes Seilwerk aufwickeln.
- Beschädigtes Seilwerk ausscheiden und kennzeichnen.
- offene Seilenden vor dem Versorgen mit einem Achterknoten abschliessen.

2.7. Spezielle Knoten und Bindungen zum Sichern von Personen

Brust- und Rückenbindungen

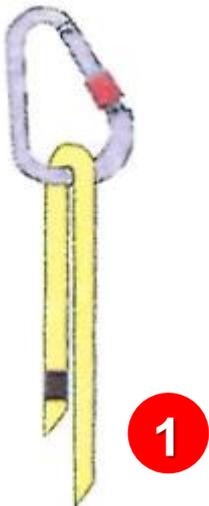
- Endteil des Halbdynamikseils mit Karabinerhaken unter den Armen zweimal um den Oberkörper winden.
- Seil unter die Arme hochschieben und leicht anziehen.
- Mit dem Karabinerhaken (*Öffnung gegen den Körper*) in die erste Seilwindung einfahren.
- Zweite Seilwindung zweimal in den Karabinerhaken einschlaufen.



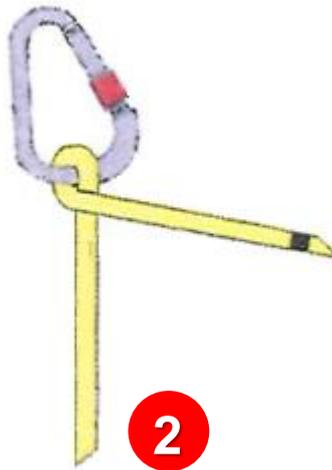
Halbmastsicherung (HMS, Karabinerbremse)

- Fixpunkt mit Bandschlinge, Hilfsstrick oder Arbeitsseil so ausrüsten, dass Karabinerhaken (*Öffnung oben*) nach vorne zeigt.
- Karabinerhaken schliessen und Seilbremse auf "Richtigkeit" prüfen. (*beidseitig gut durchziehen*)

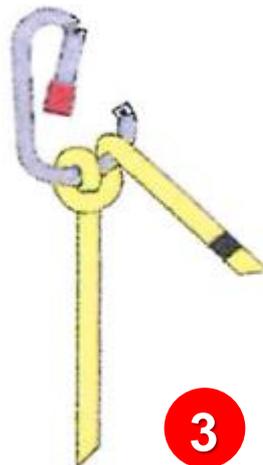
1. Schritt



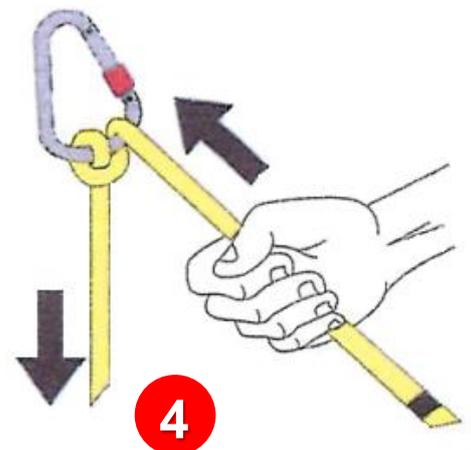
2. Schritt



3. Schritt



4. Schritt



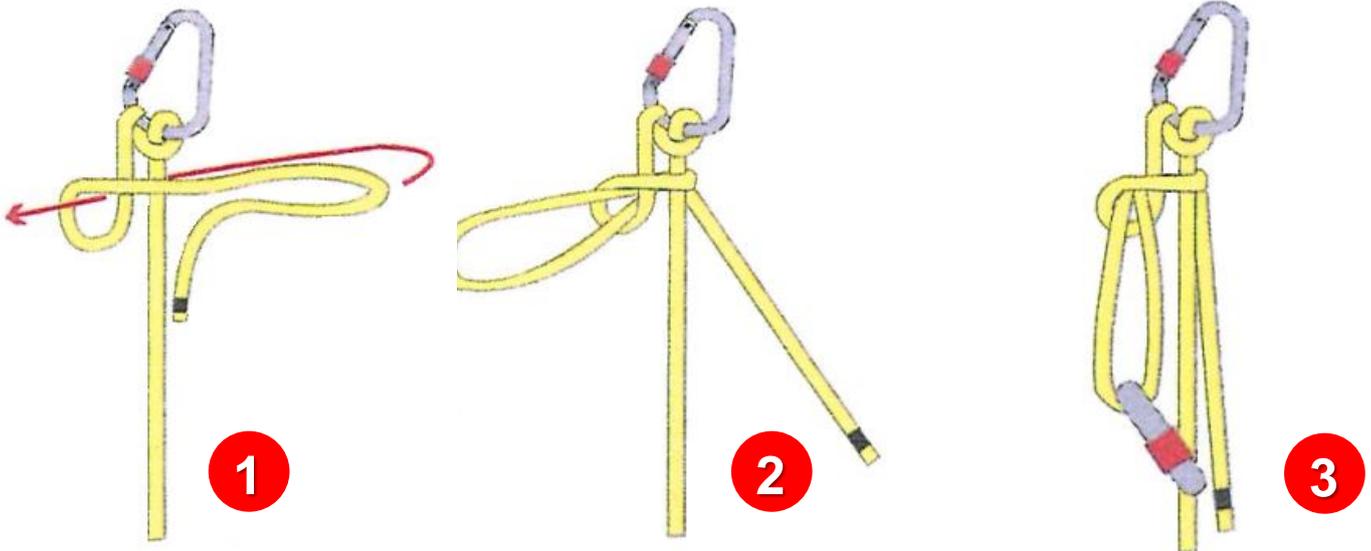
Blockierungsknoten mit Karabiner für Halbastsicherung

Dient zum Blockieren des Sicherungsseils bei der Halbastsicherung. Die Sicherung erfolgt mit einem zweiten Karabinerhaken oder mittels eines zweiten Blockierungsknotens. Dieser Knoten lässt sich auch unter Belastung lösen.

1. Schritt

2. Schritt

3. Schritt

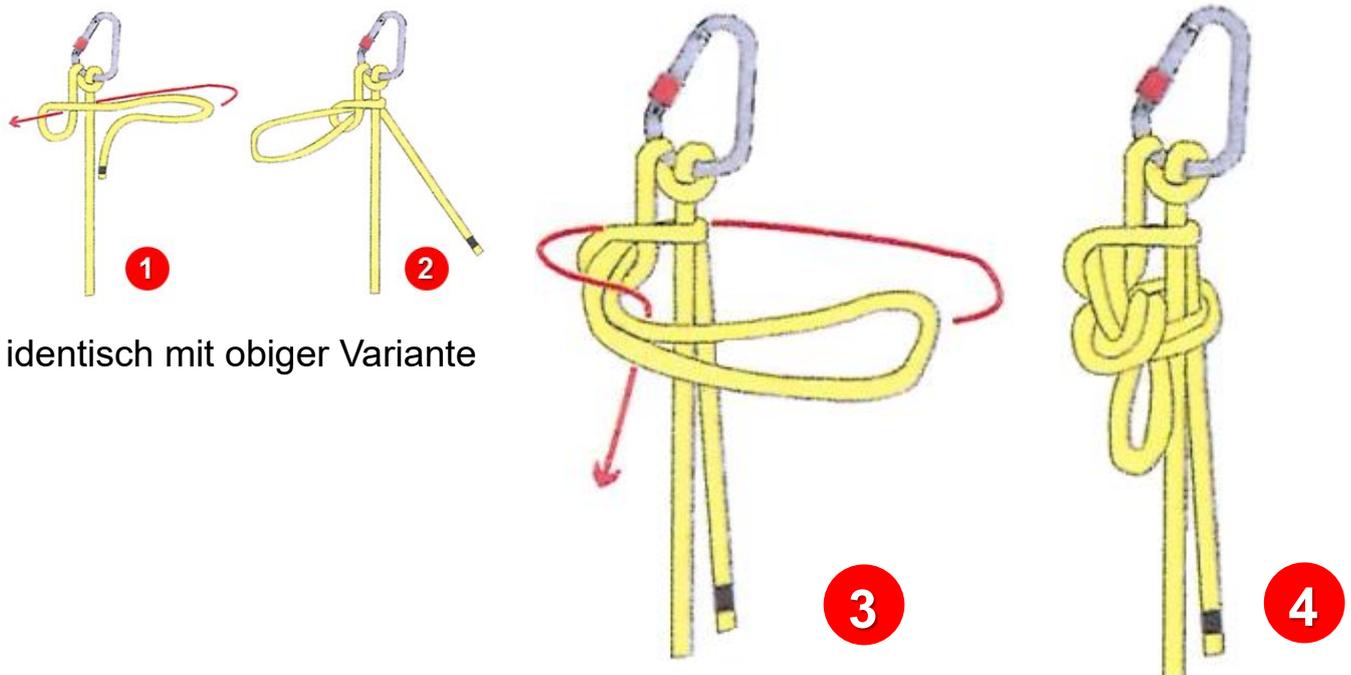


Blockierungsknoten mit Sicherungsknoten für Halbastsicherung

1. und 2. Schritt

3. Schritt

4. Schritt



2.8. Rettungsseile aufwickeln

Es gibt 2 Möglichkeiten, Seile aufzuwickeln, so dass diese sich beim Aufwerfen nicht verheddern.



loses Versorgen, schubweise über die Schultern



gegenläufiges Aufwickeln ohne Kreuzungsstelle

Vorgehen

1. Schritt

Schlaufengrösse definieren



2. Schritt

wickeln



3. Schritt

Abschluss

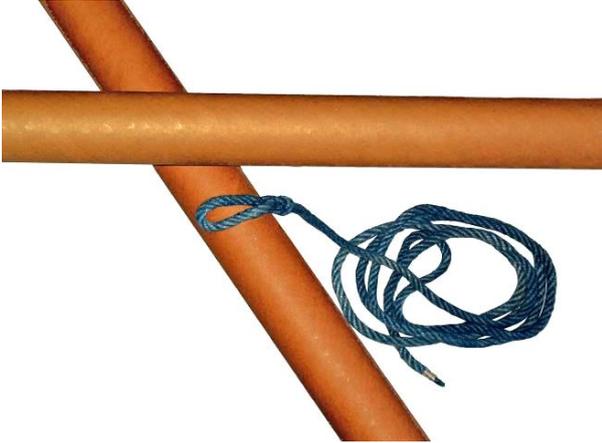


2.9. Bünde

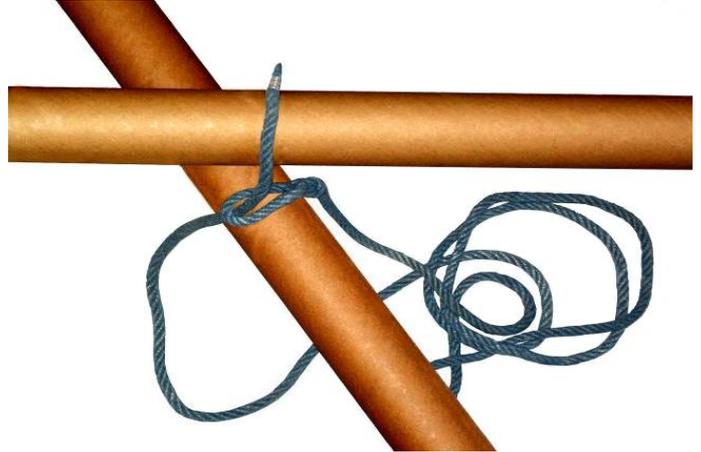
Parallelbund

Verbinden von zwei sich nicht rechtwinklig kreuzenden Hölzern

1. Schritt: Ausgangslage



2. Schritt: Richtung der Windungen



3. Schritt: Anzahl Windungen nach Bedarf



4. Schritt: Abschluss



5. Schritt: Abschluss sichern



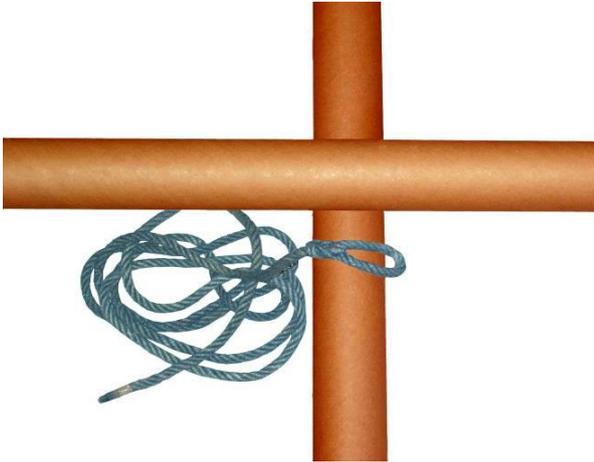
Anwendungsbeispiel



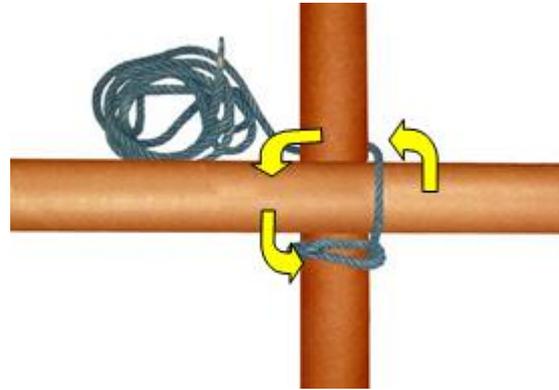
Gerüstbund

Verbinden von zwei sich rechtwinklig kreuzenden Hölzern

1. Schritt: Ausgangslage



2. Schritt: Richtung der Windungen, Anzahl nach Bedarf



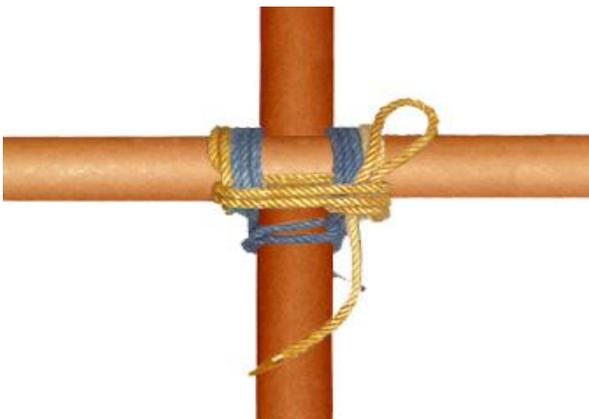
3. Schritt: Verlängern mittels
Weberknoten



4. Schritt: Abschluss



5. Schritt: Abschluss sichern

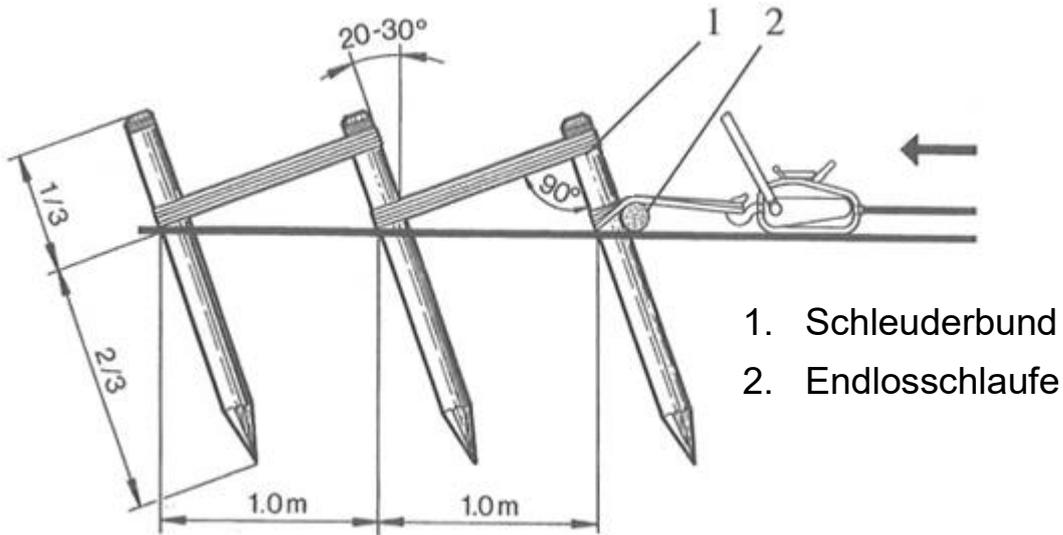


Anwendungsbeispiel



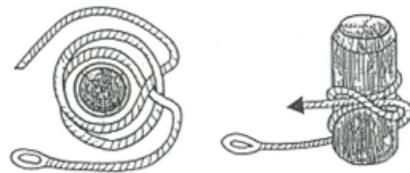
2.10 Verankerungen

Reihenverankerung

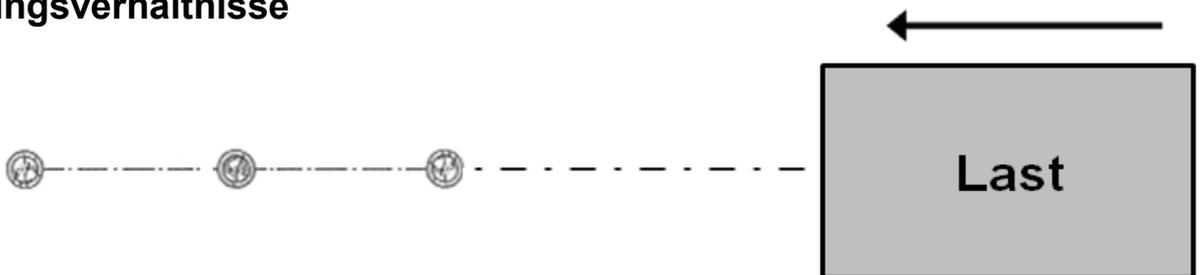


Reihenverankerung mit Holzpfehlen

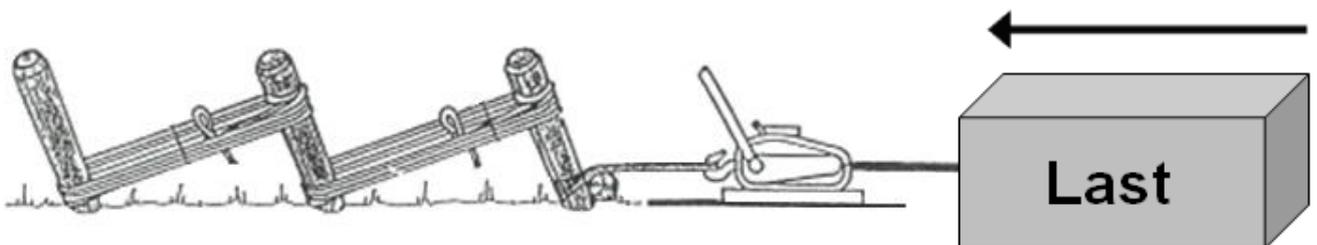
Beginn mit Mastwurf am vordersten Pfahl



Belastungsverhältnisse



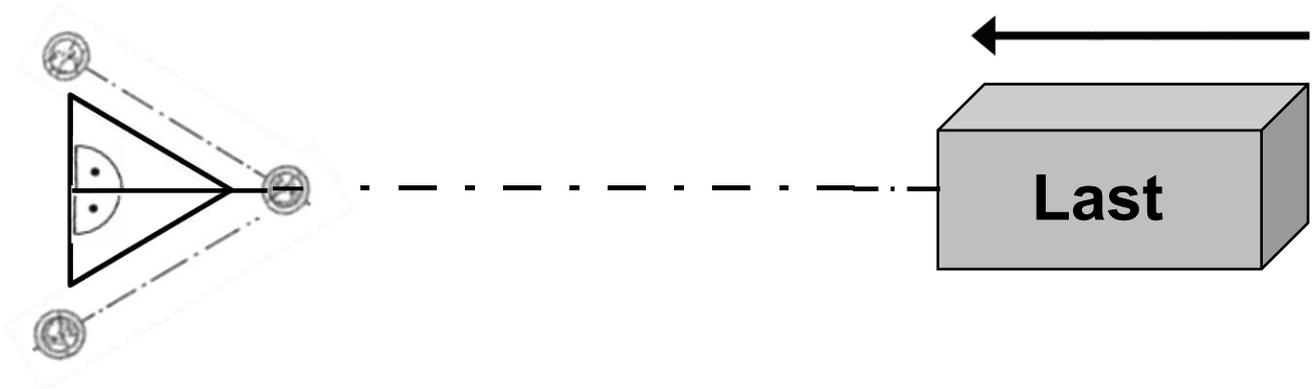
Der grösste Pflock muss zuvorderst eingesetzt werden
(Ort der grössten Belastung).



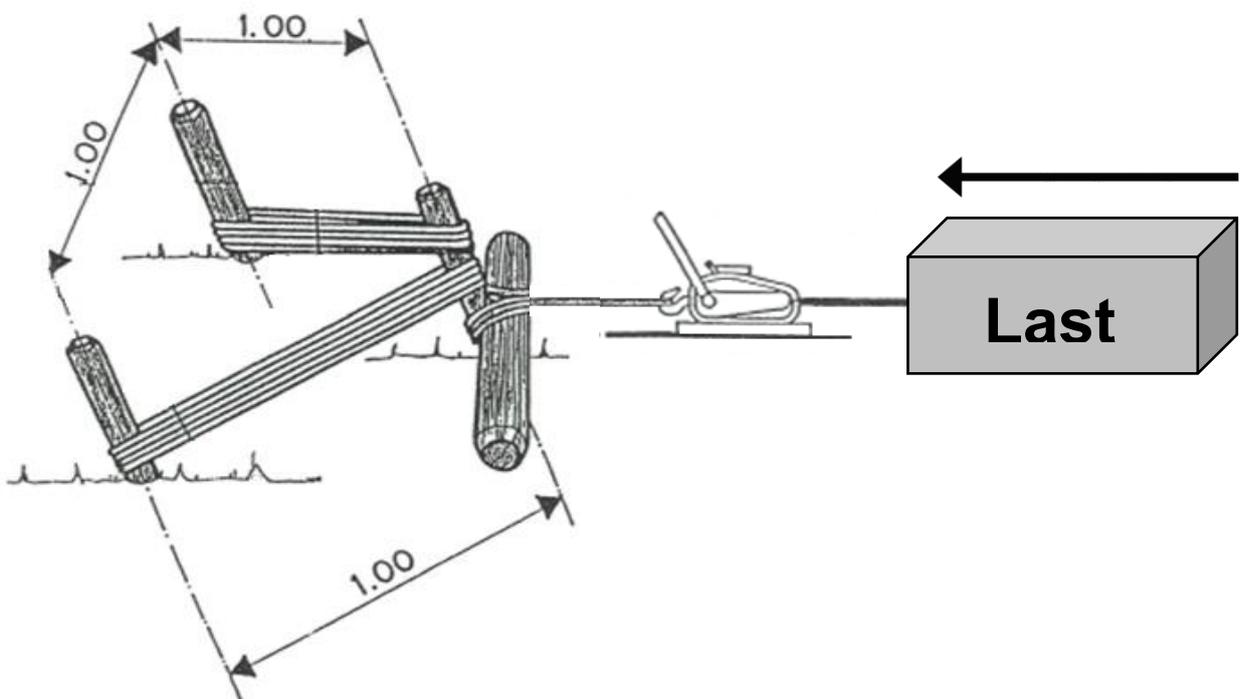
Pro Seil ca. 100 kg Zug, respektive pro Schlaufe ca. 200 kg berechnen.

Dreiecksverankerung

Belastungsverhältnisse



Der grösste Pflock muss zuvorderst eingesetzt werden
(Ort der grössten Belastung).



Pro Seil ca. 100 kg Zug, respektive pro Schlaufe ca. 200 kg berechnen.

Hilfskonstruktionen

3.1. Grundlagen

Tabelle 1: Belastungsrichtlinien

Minimaldicken für Dreibeinkonstruktionen in Abhängigkeit der Bauhöhe und des Rundholzdurchmessers.

Die Minimaldicken gelten nur für gesundes Holz.

Last total in kg kN		Maximale Höhe des Dreibeins in m					
		5 m Ø cm	8 m Ø cm	9 m Ø cm	10 m Ø cm	11 m Ø cm	12 m Ø cm
1000	10	12	13	13	14	15	16
1200	12	12	13	14	14	15	17
1500	15	12	14	14	15	15	17
1900	19	12	15	15	16	17	18
2400	24	13	15	16	17	18	18
3000	30	13	16	17	18	19	20
4000	40	14	18	19	19	20	22

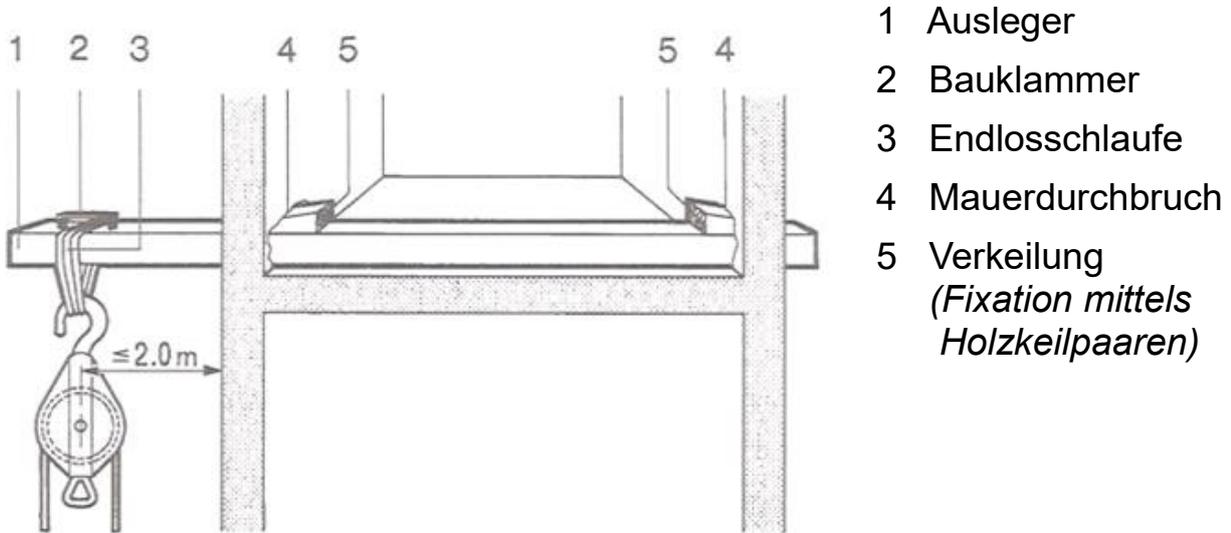
Tabelle 2: Verankerungskraft

Baumdurchmesser	Zulässige Verankerungskraft
20 cm	1,3 t
25 cm	2,1 t
30 cm	3,0 t
35 cm	4,1 t
40 cm	5,3 t
45 cm	6,7 t
50 cm	8,3 t

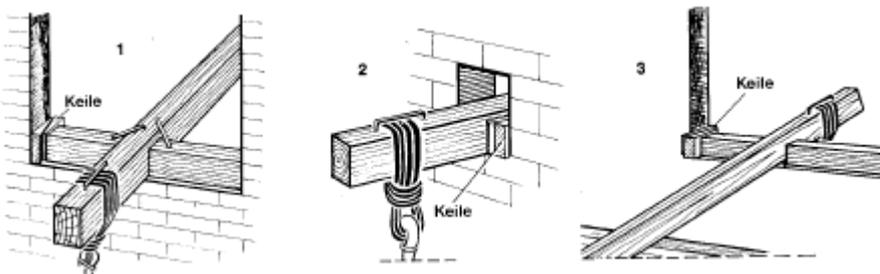
3.2. Ausleger

Ausleger aus Gebäuden dienen zum Heben von Lasten direkt an der Gebäudefassade.

Verkeilter Ausleger in Fussbodenhöhe

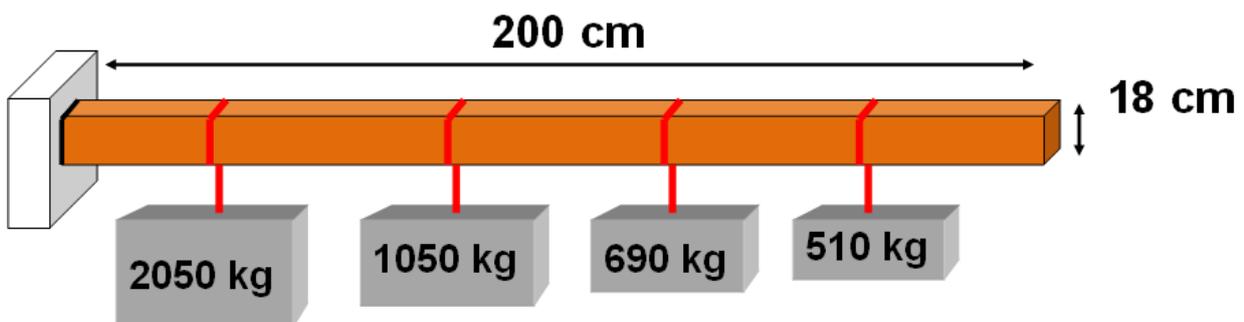


Wird ein Ausleger schräg oder horizontal durch eine vorhandene Maueröffnung hindurch verlegt, so ist der Ausleger gegen seitliches Verschieben zu sichern.



Sichern eines Auslegers gegen seitliches Verschieben

Belastbarkeit eines Auslegers



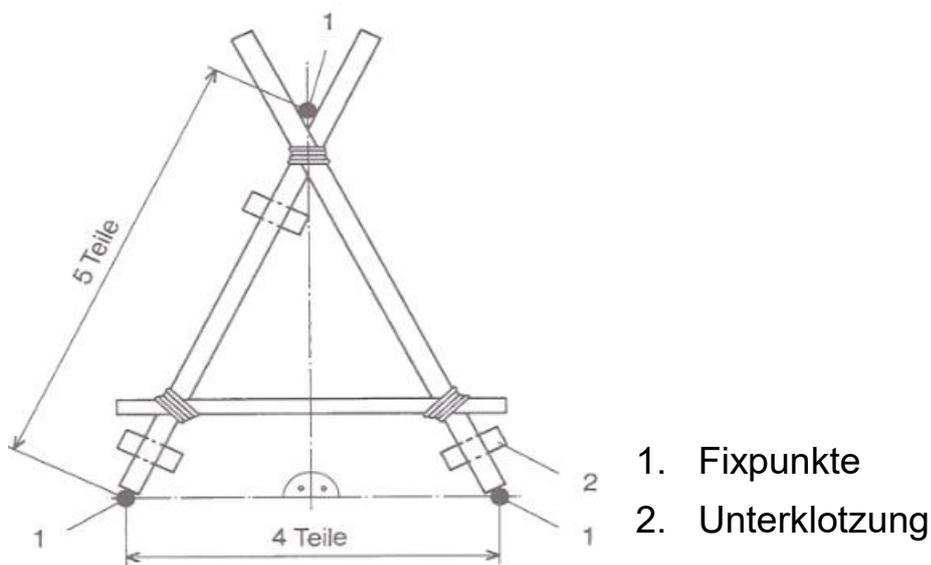
Je näher die Last am Auflagepunkt montiert wird desto höher ist die Belastung

Bei einer Kantenlänge von 18cm ist die Belastbarkeit bei 50cm 2050kg / bei 100cm 1050kg / bei 150cm noch 690kg / bei 200cm lediglich noch 510kg.

3.3. Zweibein - Konstruktion und Einsatzarten

3.3.1. Konstruktion

- Höhe festlegen (*wenn möglich, am Objekt ausmessen*)
- Fixpunkte für Zweibeinfüsse und Kreuzungspunkte für Zweibeine mit dünnen Pfahlhölzern oder Verankerungseisen markieren
- Bockbeine und Schwenklatte auslegen und unterklotzen
- Parallelbünde anbringen

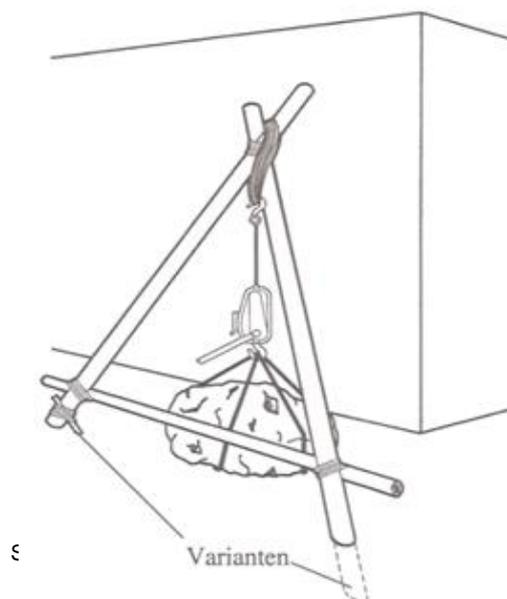


3.3.2. Einsatzarten

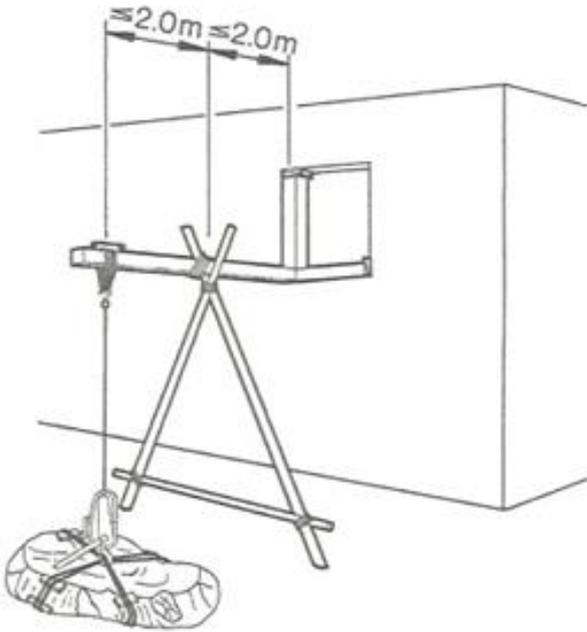
Zweibein angelehnt

Zur Sicherung gegen das Wegrutschen können die Bockbeine

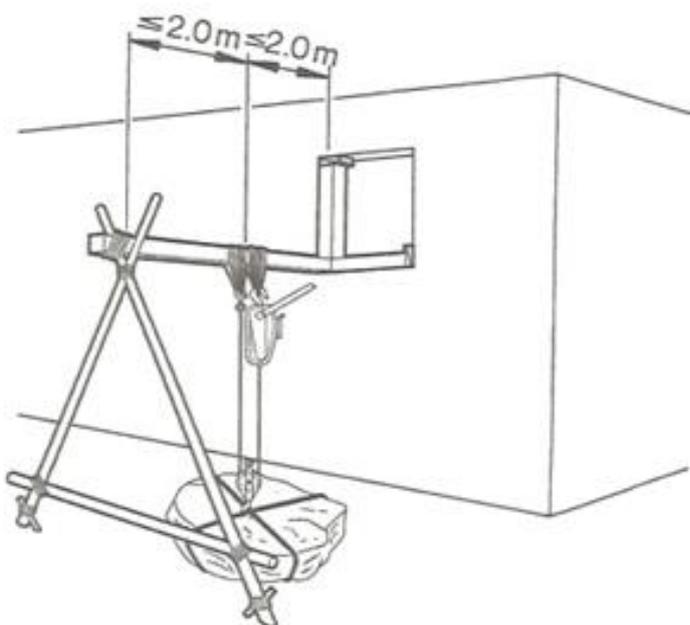
- durch Eingaben oder
- mit Pfählen und Parallelbund gesichert werden.



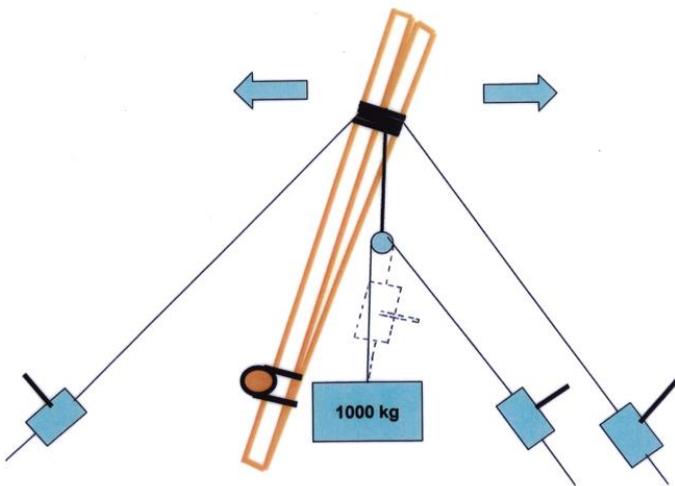
Zweibein als Stütze eines Auslegers aus einem Gebäude



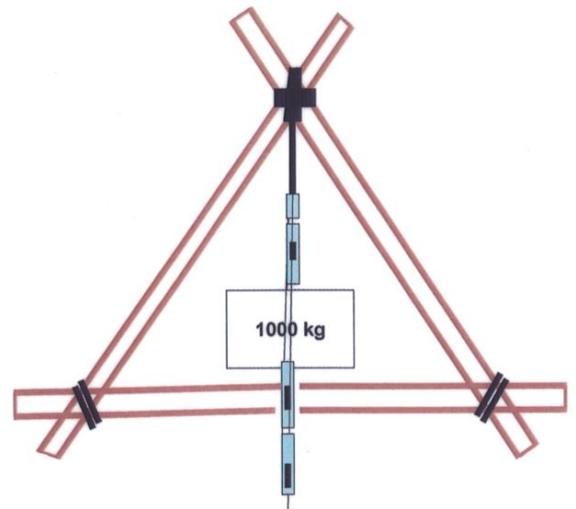
Zweibein als Stütze eines Auslegers aus einem Gebäude (*Variante*)



Zweibein abgespannt als Ausleger (Kranarm)



Seitenansicht

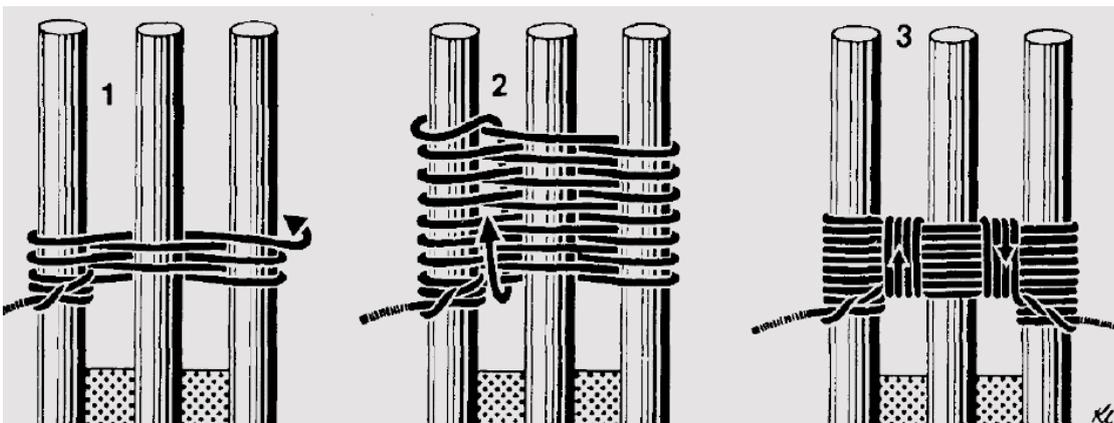


Frontansicht mit ausgerichtetem Seilzügen

3.4. Dreibein nach THW - Konstruktion

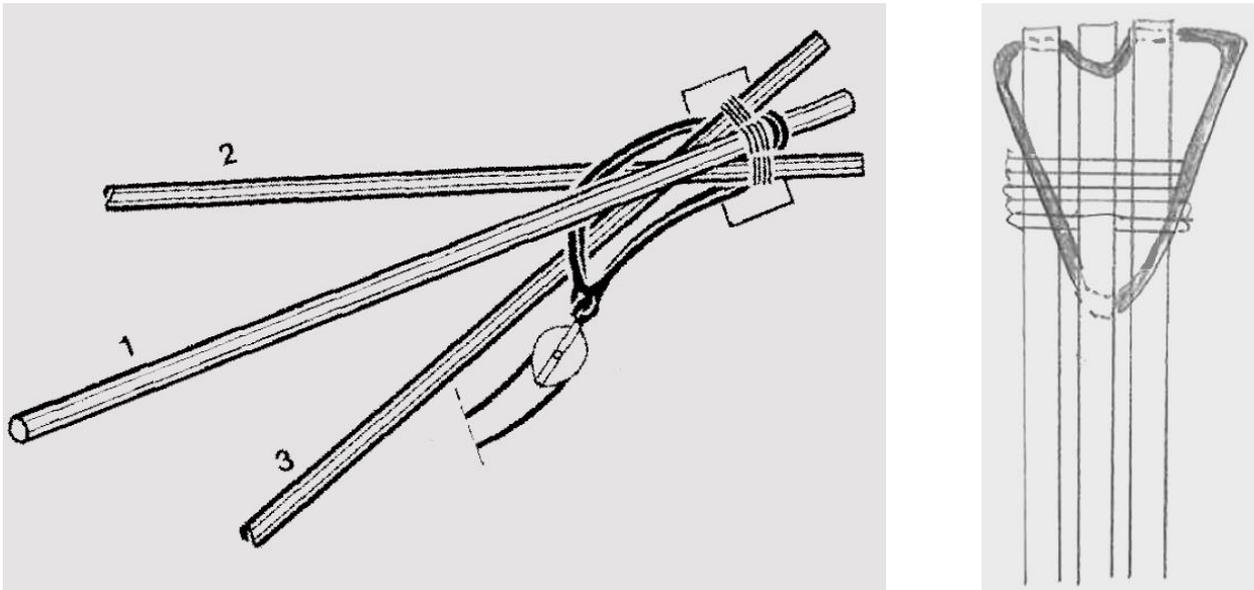
Das Dreibein dient zum Anheben oder Ablassen einer Last, die zwischen seinen drei Bockbeinen bewegt werden kann.

Es besteht aus drei Bockbeinen (*Rundhölzer*), die ca. 50 cm unterhalb der Enden mit einem Dreibockbund verbunden werden.



Wichtig: Beim Binden müssen alle Lagen fest angezogen und gleichmässig gebunden werden. Hierzu Abstandhölzer (*Keilpaare*) verwenden.

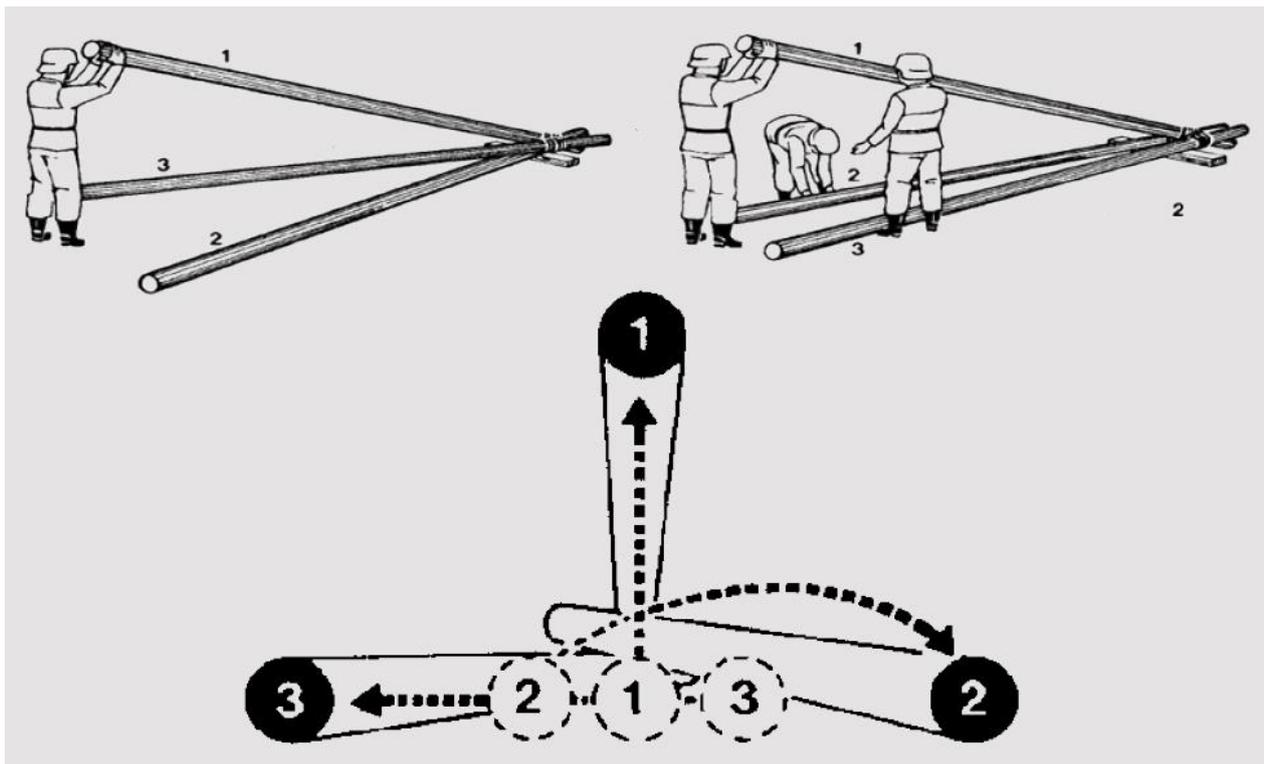
Als nächstes wird der Leinenstopp gemäss Darstellung in das Dreibein eingehängt.



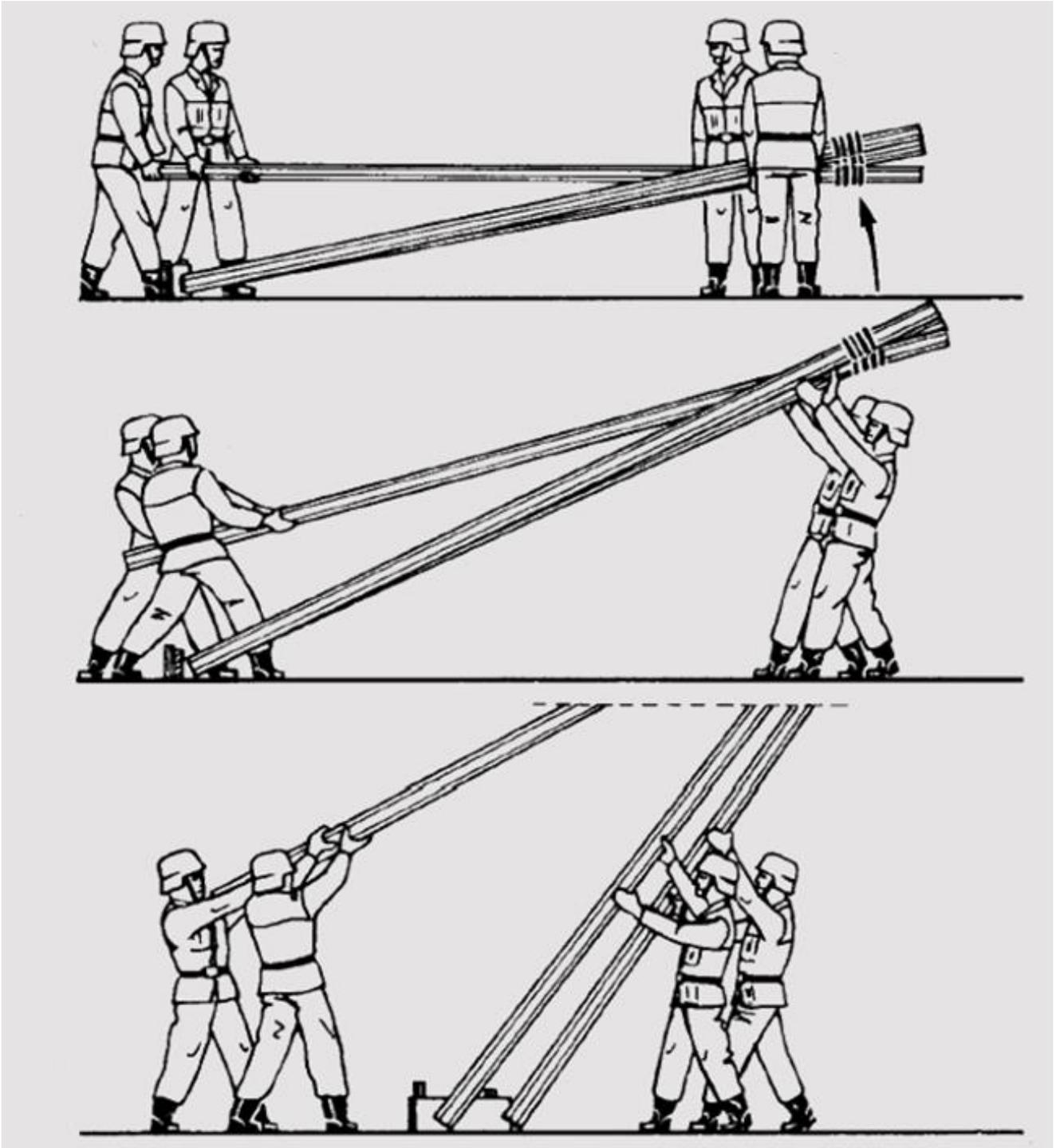
Beim Einhängen wird zuerst die Endlosschleife von unten her eingeführt, über das Dreibein hinausgezogen und anschliessend gegengleich von oben her zurückgeführt.

Anschliessend wird die Umlenkrolle inklusive Drahtseil angehängt.

Bevor das Dreibein aufgestellt wird, müssen die Bockbeine umpositioniert und Nr. 2 und 3 am Boden fixiert werden.

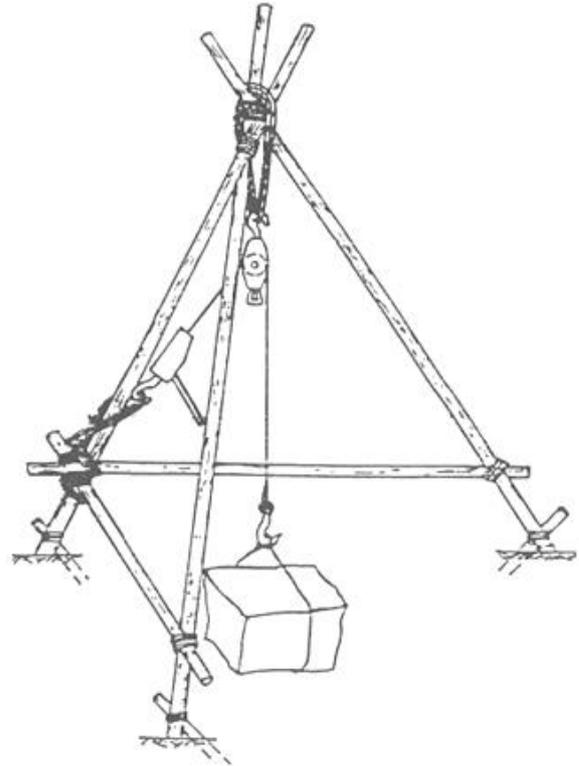
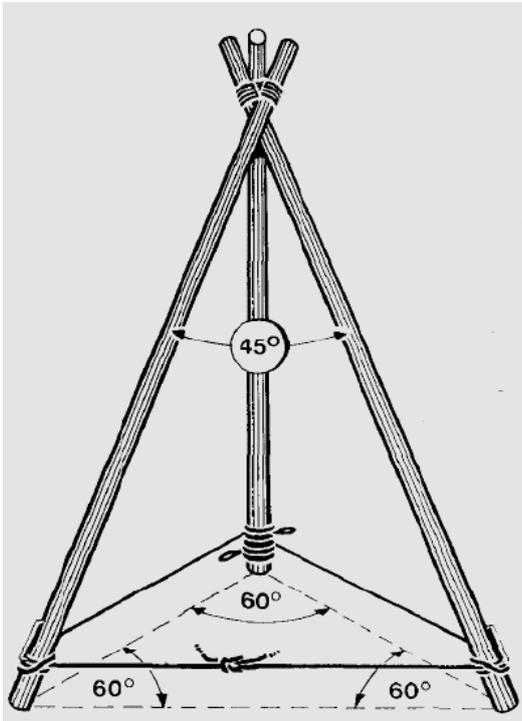


Nun wird das Dreibein aufgestellt.



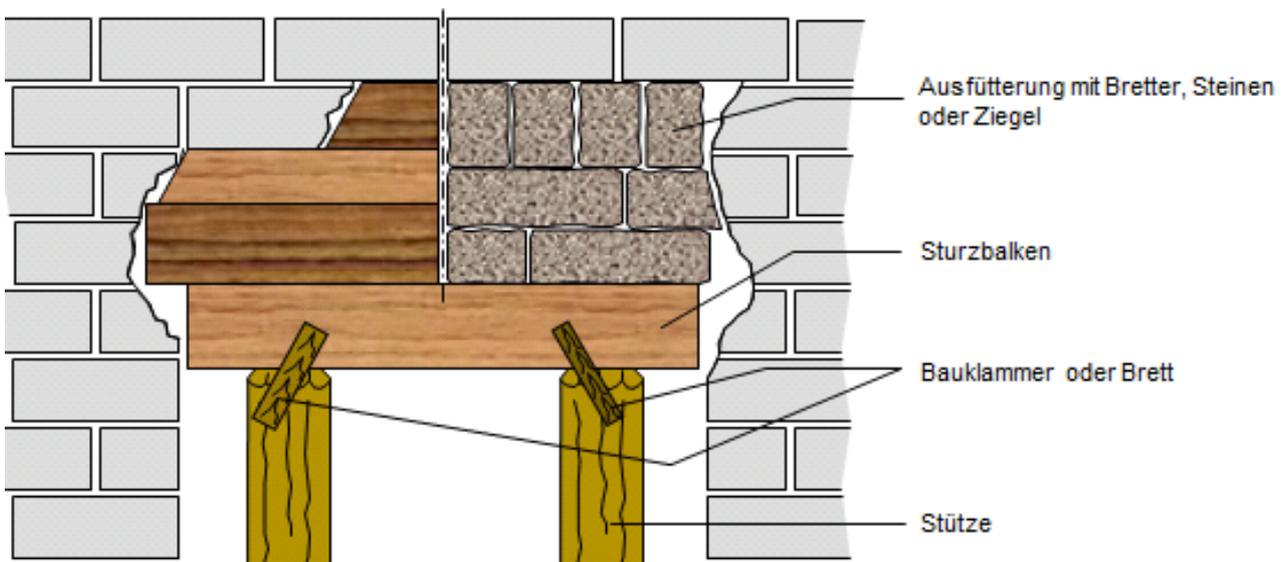
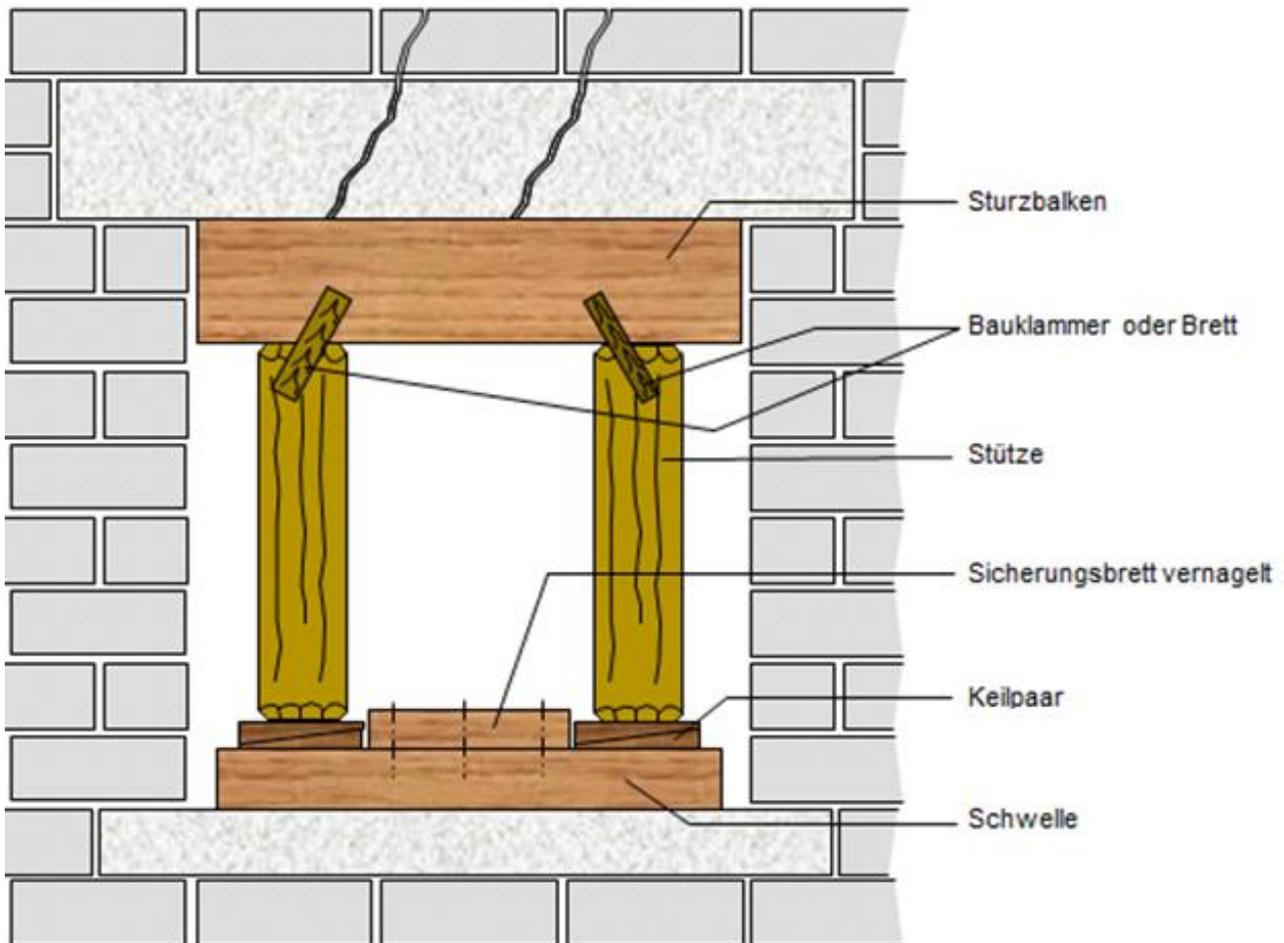
Zuletzt wird das Dreibein entweder mittels Schnürleinen und Bauklammern fixiert oder mit 2 Rundhölzern querverstrebt.

Damit wird ein Verrutschen der Bockbeine verhindert.

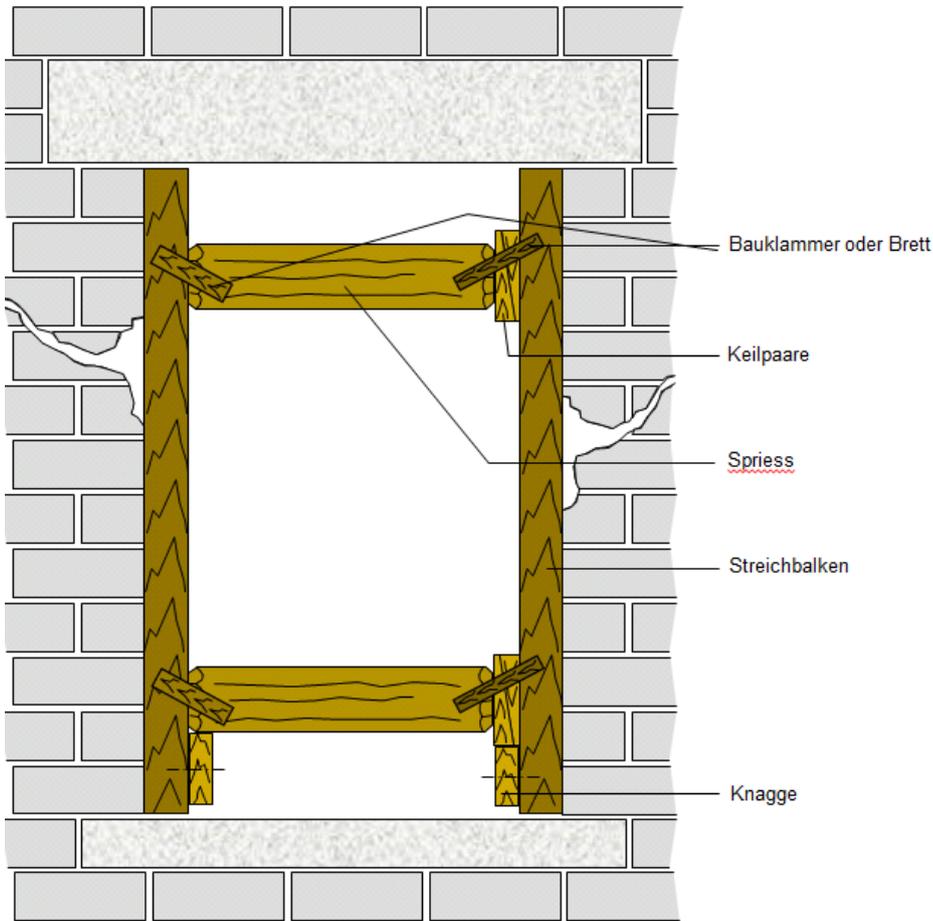


3.5. Abstützung / Abspriessung

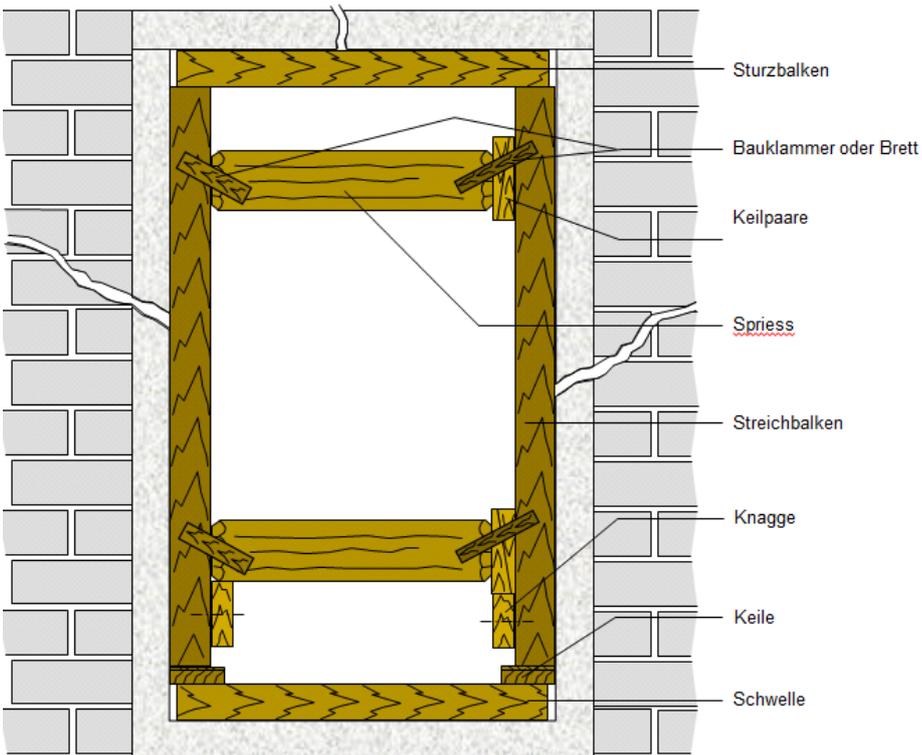
3.5.1. Abstützung



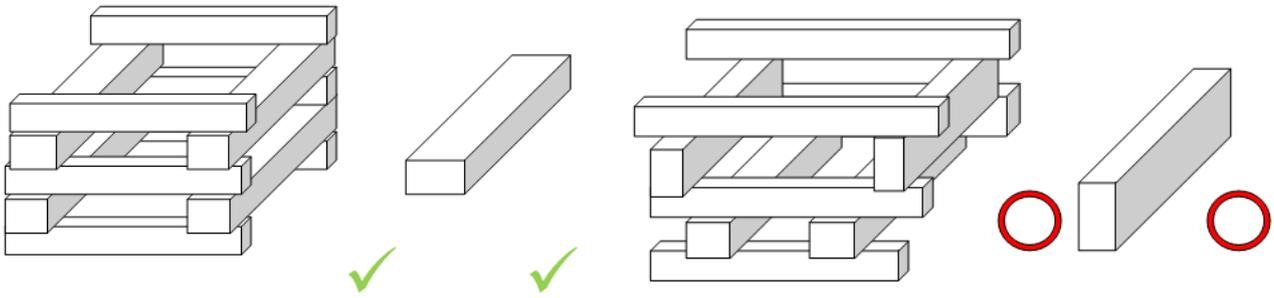
3.5.2. Abspriessung



3.5.3. Abstützung / Abspriessung kombiniert



3.6. Unterbaukonstruktion (*Triste*)



Korrekte Ausführung

Unerlaubte, instabile Konstruktion

Grundsätze zum Thema unterbauen

- Eisen auf Beton rutscht sehr schnell (*beim Verschieben hilfreich, beim Anheben gefährlich*)
- Die Last muss jederzeit so gesichert sein (*wegrutschen, kippen, runterfallen*), dass sie sich nicht unkontrolliert bewegen kann
- nicht unter angehobenen, nicht gesicherten Lasten arbeiten
- Immer mit Holz oder Kunststoffblöcken, nicht mit Steinen unterbauen
- Holz nie hochkant legen (*unstabil*)
- Beim Holz einlegen dürfen die Hände / Finger nie zwischen Last und Holz zu liegen kommen (*Hilfsmittel verwenden oder Kantholz seitwärts angreifen*)
- Die Höhe der Unterbaukonstruktion darf die Breite nicht überragen (*Würfelprinzip 1:1*) sowie gegen oben nicht breiter werden