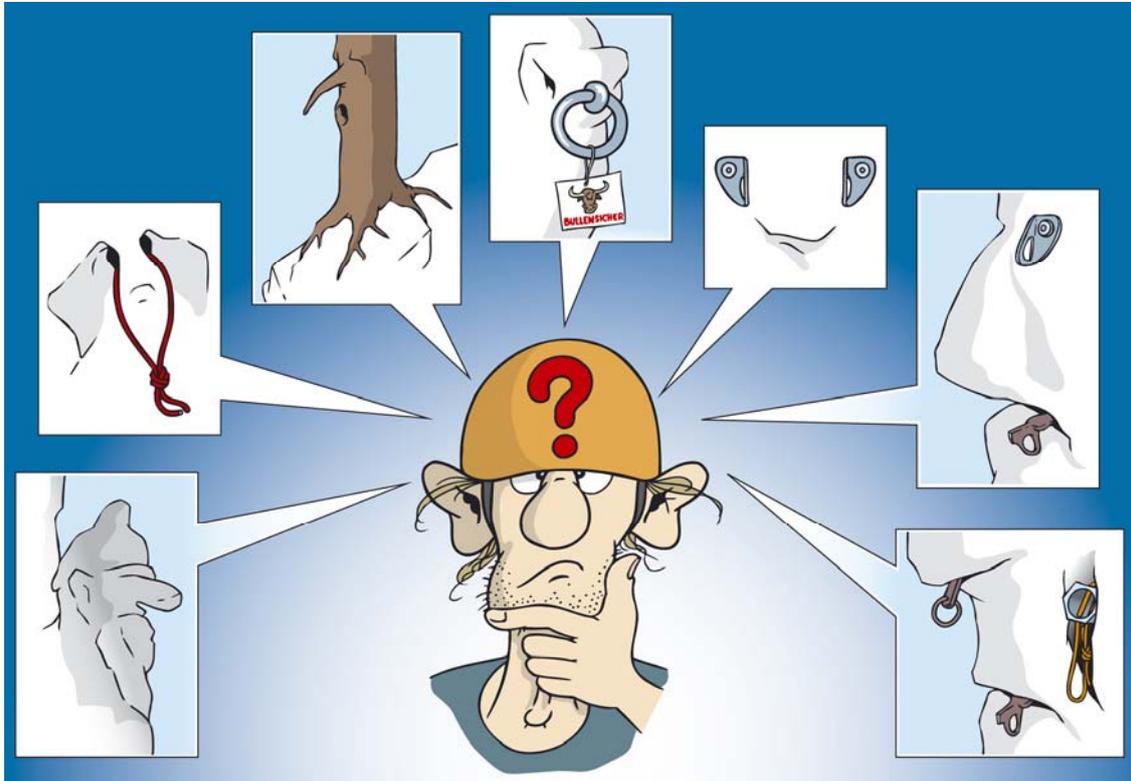


Übersicht Standplatzbau

von Chris Semmel – DAV-Sicherheitsforschung
Zeichnungen Georg Sojer
Stand: Juli 2012



Inhalt

Einleitung.....	2
Die Ampel.....	2
Wirkende Kräfte und Definitionen	3
Einteilung Fixpunkte	3
Sturzzug und Sturzzugrichtung am Stand	3
Fangstoß.....	3
Kraft an der Umlenkung.....	3
Reibung	3
Durchlaufwert des Sicherungsgeräts	4
Härte eines Sturzes und auftretende Kräfte	4
Sturzfaktor und Bremsweg.....	4
Zentralpunkt.....	4
Zusätzlicher Kräfteintrag	5
Sicherungsmethoden	6
Körpersicherung.....	6
Fixpunktsicherung	7
Sicherung über Zentralpunkt am Kräftedreieck (veraltet)	8
Standplatzkonstruktionen	9
Grundsätze	9
Prinzipielle Aufbaumöglichkeiten	9
Reihenschaltung	9
Kräfteverteilung	9
Hintergründe zum Kräftedreieck und zur Reihenschaltung.....	10

Entscheidungshierarchie Reihenschaltung oder Kräfteverteilung	11
Grundsätzliche Regeln beim Standplatzbau	12
Stände, die nur Zug nach unten halten müssen:	12
Stände an einem guten Fixpunkt	13
Stand an zwei soliden Fixpunkten.....	14
Standplatz an einem soliden und einem fraglichen Fixpunkt	17
Stand an zwei fraglichen Fixpunkten.....	18
Stand an drei und mehr fraglichen Fixpunkten	19
Sonderfälle und Spezialformen	23
Dummy-Runner	23
„Plus-Clipp“	23
Halbseiltechnik.....	24
Fixpunktsicherung mit Tuber	24
Geeignete Sicherungsgeräte am Stand.....	24
Sicherungsplatte	25
Stand im Eis	26
Tipps zur Praxis	27

Einleitung

Ein paar Erklärungen vorweg...

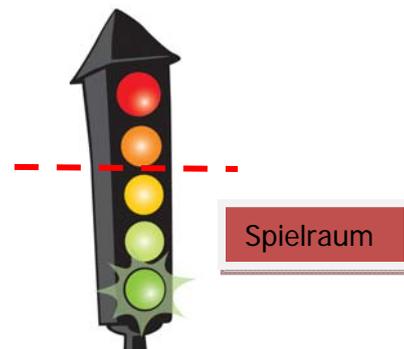
Das Thema „Standplatzbau“ verdient das Attribut „komplex“ und stellt hohe Anforderungen an Schüler wie Ausbilder. Ursache für die Komplexität sind die unzähligen verschiedenen Gegebenheiten wie Anzahl und Qualität der Fixpunkte, Position zueinander und Zugrichtung in der die Fixpunkte Kraft aufnehmen müssen sowie verschiedene Sicherungsmethoden wie Körpersicherung oder Fixpunktsicherung die praktikabel sein sollen. Und schlussendlich muss der Stand ausreichend Sicherheit bieten, schnell aufgebaut und übersichtlich sein.

Um keine Missverständnisse zu verursachen, werden vorweg einige Begrifflichkeiten erklärt sowie die Sicherungsmethoden dargestellt:

Die Ampel

Wichtig für eine fundierte, eigenverantwortliche Entscheidungsfindung ist es, „Risiken und Nebenwirkungen“ zu kennen. Erst dann kann in einem weiteren Schritt die Wahrscheinlichkeit abgeschätzt werden, mit der eine Risikosituation eintritt.

Im Lehrteam des DAV wird zur Verdeutlichung eine Ampel-Denkweise praktiziert. Es gibt Techniken und Methoden, die nach dem aktuellen Wissensstand ideal erscheinen („Grün“ = optimal), und es gibt Verhaltensweisen, die vermieden werden sollen („Rot“ = gefährlich bzw. ungeeignet). Die Grauzone dazwischen ist groß und wird mit Gelb bewertet. „Rot“ bedeutet in diesem „Ampelsystem“ auch nicht, dass die Anwendung einer entsprechenden Technik zwangsläufig zum Unfall führt, sondern lediglich, dass das damit verbundene Risiko aus Sicht der DAV-Sicherheitsforschung und des Lehrteams des DAV zu hoch ist.



grün=optimal, hellgrün=geeignet, gelb=akzeptabel, orange=problematisch, rot=ungeeignet bzw. gefährlich

Wirkende Kräfte und Definitionen

Einteilung Fixpunkte

Fixpunkte können Haken, Keile, Klemmgeräte, Köpfel- oder Sanduhrschlingen sein. Fixpunkte können in verschiedene oder auch nur eine Zugrichtung halten und unterschiedlicher Qualität sein.

- solider Fixpunkt = Haltekräfte > 10 kN, z.B. normkonforme Bohrhaken, armdicke Sanduhren, Bäume, massive Köpfel und Blöcke, etc.
- fraglicher Fixpunkt = Fixpunkte, deren Haltekräfte nicht ausreichend präzise eingeschätzt werden können (weniger als 10 kN), z.B. vom gut gelegten Keil oder Klemmgerät, guten Normalhaken oder alten, nicht normkonformen Bohrhaken bis hin zu schlechten Normalhaken, schlecht platzierten Keilen und Klemmgeräten.

Sturzzug und Sturzzugrichtung am Stand

Der Sturzzug ist die Kraft, die vom Seil auf das Sicherungsgerät übertragen wird. Bei einem Sturz in den Stand wirkt der Sturzzug nach unten. Bei einem Vorsteigersturz in eine Zwischensicherung wirkt der Sturzzug am Stand in der Regel nach oben, außer wenn vom Stand weg eine Querung ansetzt und der Zug zur Seite wirkt.

Fangstoß

Der Fangstoß ist die vom Seil auf den Stürzenden übertragene Kraft.

Kraft an der Umlenkung

Stürzt der Kletternde in eine Zwischensicherung, so wirkt hier eine Kraft, die sich aus Sturzzug und Fangstoß zusammensetzt. Der vom Stürzenden erzeugte Kraft (Fangstoß) muss von der Sicherung (Sturzzug) entgegen gewirkt werden um den Sturz zu halten (s. Abbildung 1).

Reibung

Beide Kräfte (Sturzzug und Fangstoß) wären gleich groß, wenn keine Reibung im System vorläge. Aber durch die Reibung in der Zwischensicherung werden etwa 33% der Fangstoßkraft aufgenommen. D.h. am Stand, bzw. beim Sichernden, kommt nur zwei Drittel der als Fangstoß wirkenden Kraft an (vgl. Abbildung).

Ist die Reibung durch schlechte Seilführung noch erhöht, kommt immer weniger Kraft am Standplatz an, bei normalem Seilverlauf in der Regel 50%. In Folge kann eine dynamisch geplante Sicherung evtl. gar nicht mehr dynamisch wirken.

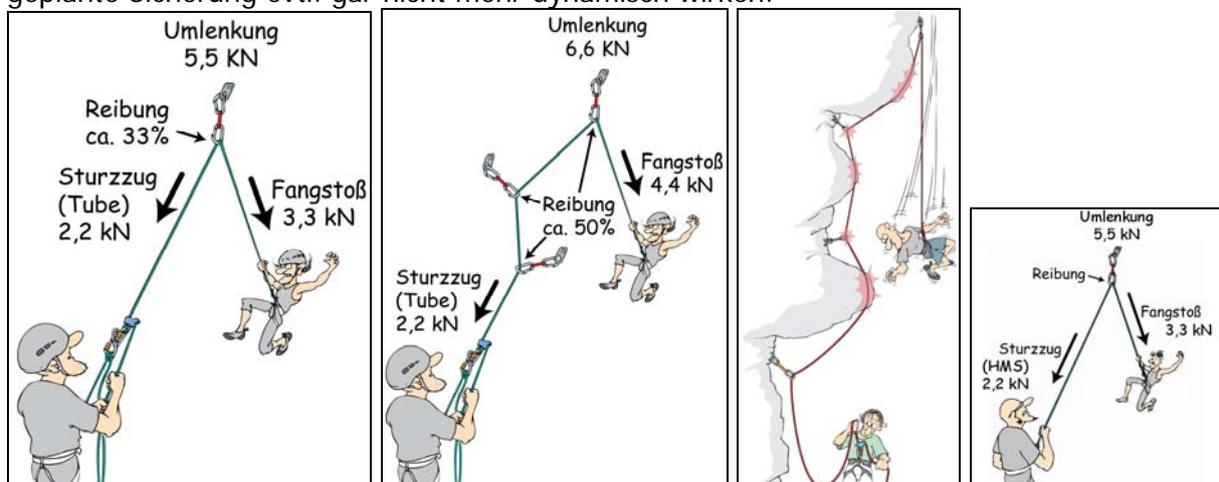


Abb. 1: Die wirkenden Kräfte am Beispiel Tube-Sicherung mit angenommenem Durchlaufwert von 2,2 kN. Reibung erhöht die Kräfte an der Umlenkung. Auch bei passiver Körpersicherung sind die Kräfte in etwa gleich hoch.

Durchlaufwert des Sicherungsgeräts

Abhängig von der Handkraft des Sichernden zeigt jedes Sicherungsgerät eine bestimmte Bremswirkung. Soll nun ein Sturz gehalten werden, kommt es ab einer bestimmten Sturzzugkraft zum Seildurchlauf im Bremsgerät. Ist dieser Durchlaufwert erreicht, reagiert das System also dynamisch. Wird dieser Durchlaufwert nicht erreicht, wirkt das Gerät quasi statisch.

Typische Durchlaufwerte der Sicherungsgeräte:

Sicherungsgerät:	HMS	Tuber	Achter	Grigri
Durchlaufwert:	1,6 - 3,5 kN	1,0 - 3 kN	1,0 – 2,5 kN	4 - 8 kN

Härte eines Sturzes und auftretende Kräfte

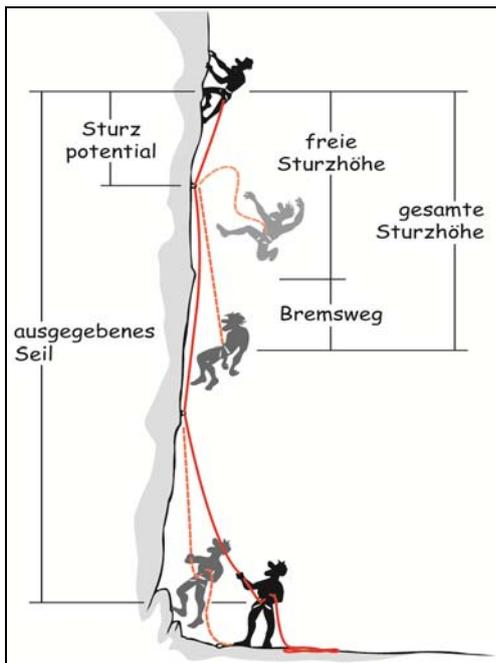


Abb. 2: Sturzfaktor = freie Sturzhöhe durch ausgegebenes Seil

Der Sturzfaktor ist nicht zwangsläufig ein Maß für die Härte eines Sturzes, wohl aber für die entstandene Sturzenergie und die zur Dämpfung zur Verfügung stehende Seillänge. Die Härte eines Sturzes hängt maßgeblich von der Reibung (Seilverlauf) und dem Verhalten des Sichernden ab. Geht der Sichernde bei aktiver Körpersicherung bewusst mit dem Körper in Zugrichtung mit, lassen sich die Kräfte an der Umlenkung auf 2-4 kN verringern. Bei Fixpunktsicherung spielt das Sicherungsgerät neben dem verwendeten Seil eine maßgebliche Rolle. Das Klippen in Halbseiltechnik verringert die wirkenden Kräfte enorm. Im Endeffekt entscheidet immer das Verhältnis zwischen Sturzhöhe und Bremsweg die Kraft an der Umlenkung.

Sturzfaktor und Bremsweg

Der Bremsweg ist die Strecke, über die die Sturzenergie abgebaut wird. Hier kommen Seildurchlauf im Sicherungsgerät, Seildehnung sowie evtl. das Anheben des Sichernden bei Körpersicherung zusammen. Der Sturzfaktor gibt hingegen nur das Verhältnis zwischen freier Sturzhöhe und dem ausgegebenen Seil an.

Zentralpunkt

Als Zentralpunkt wird der Punkt bezeichnet, an dem sowohl Selbst- als auch Partnersicherung eingehängt sind und der direkt mit allen Fixpunkten des Stands verbunden ist.

Bei jeder gängigen Sicherungsmethode gibt es einen solchen Zentralpunkt. Es kann ein Karabiner sein, ein Schlingenaue oder aber – bei Körpersicherung am Standplatz - der Sicherungsring des Hüftgurts.

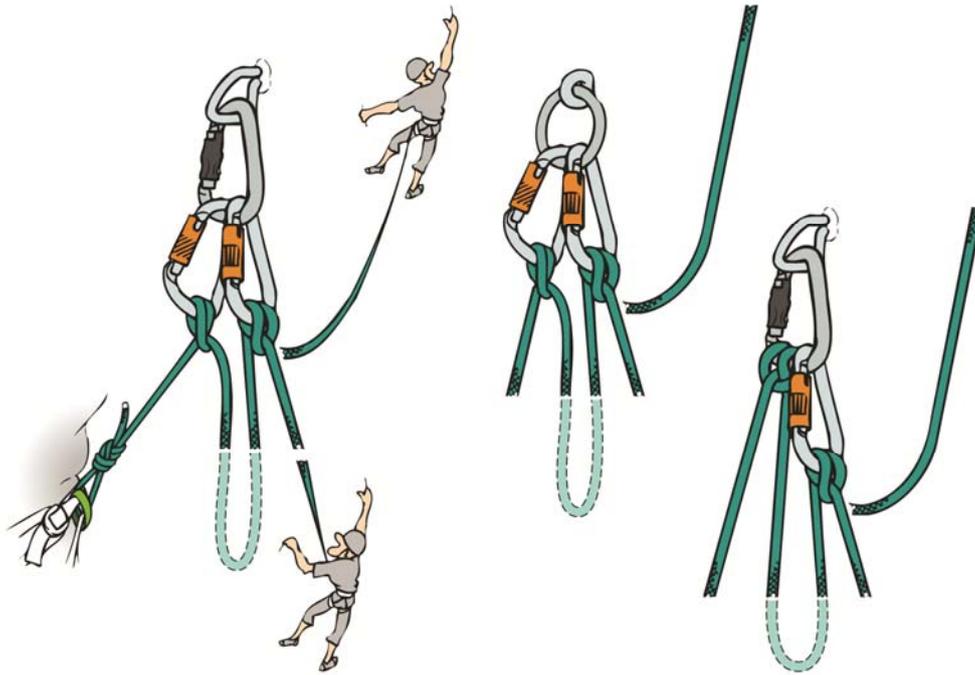
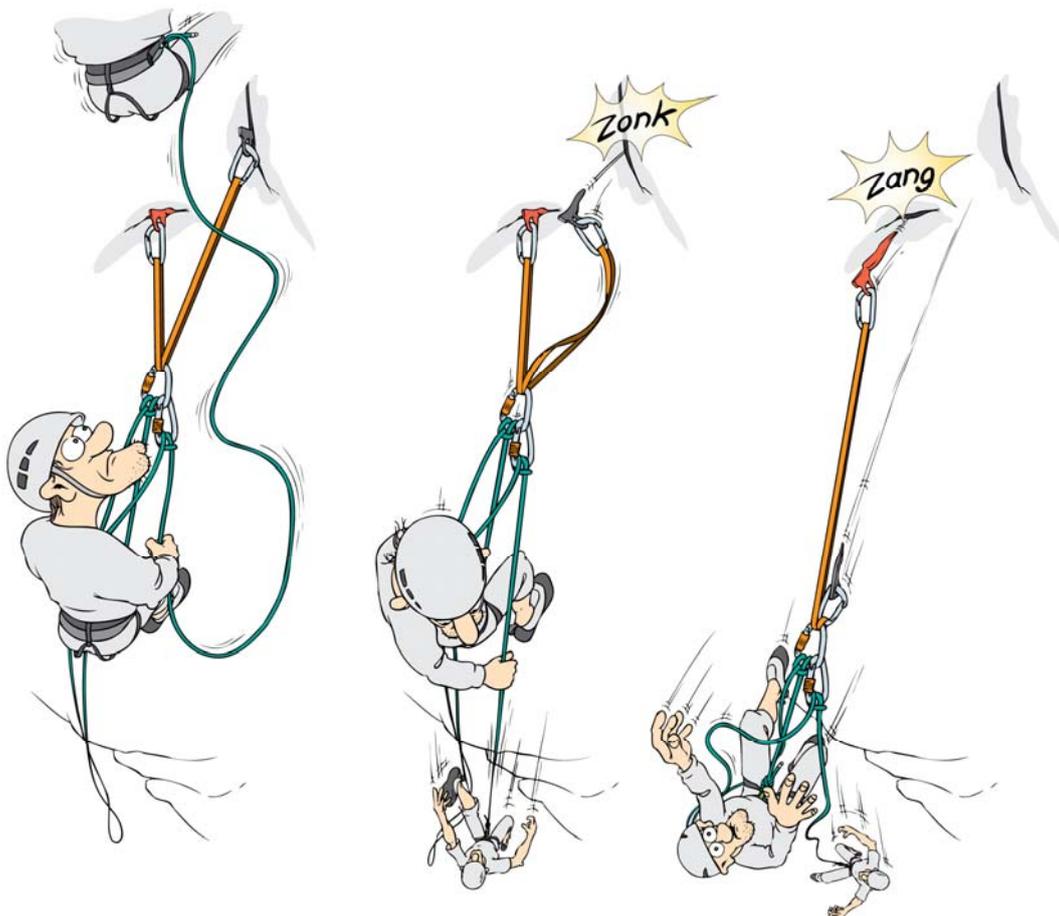


Abb. 3: Zentralpunkt durch HMS-Karabiner, Ringhaken als Zentralpunkt und Sparvariante, bei der die Selbstsicherung direkt im Zentralpunkt-Karabiner hängt.

Zusätzlicher Kraffteintrag

Beim Ausbruch eines Fixpunkts kommt es bei einem nicht abgebunden Kräfftedreieck zu einem zusätzlichen Kraffteintrag, da die Masse des Stürzenden sowie die Masse des Sichernden entsprechend der Länge des Schenkels des Kräfftedreiecks durchsacken. Dieser zusätzliche Kraffteintrag kann zum Versagen des letzten Fixpunktes führen. (Vgl. S. 10)



Sicherungsmethoden

Man unterscheidet Körpersicherung, Fixpunktsicherung und eine Zentralpunktsicherung am Kräftriedeck bzw. an einer Aufhängung zwischen Fixpunkt und Körper.

Bei der Körpersicherung wird abermals in aktive und passive Körpersicherung unterschieden.

Körpersicherung



Abb. 4: Passive und aktive Körpersicherung

Passive und aktive Körpersicherung unterscheiden sich darin, ob der Sichernde den Sturz bewusst weich abfedern kann, indem er mit seinem Körper aktiv dem Sturzzug folgt - also sich mit nach vorne, oben bewegt (aktiv). Bei der passiven Körpersicherung tut er das nicht bzw. kann nicht aktiv unterstützen, da er sich nicht abdrücken kann (z.B. am Hängestand).

Folgende Voraussetzungen sollten erfüllt sein, um eine Körpersicherung durchzuführen:

- Erfahrung im Halten von Stürzen über den Körper – Körper ist Teil der Sicherungskette
- Gewichtsunterschied (Vorsteiger sollte nicht mehr als 130% des Sichernden wiegen) – ggf. Selbstsicherung nach schräg hinten (am Boden) bzw. genügend Bremsweg nach oben bei passiver Körpersicherung am Stand (lange Selbstsicherung am Standplatz)
- Sturzzug muss immer nach oben erfolgen – ein Standsturz (Sturzfaktor 2) sowie ein seitlich erfolgender Sturzzug müssen ausgeschlossen werden können
- genügend Freiraum über dem Sichernden - keine Anprallgefahr für den Sichernden an Felsvorsprüngen; keine Kollisionsgefahr mit dem Stürzenden oder der ersten Zwischensicherung.
- Keine extremen Sturzweiten (sehr große Sturzenergie) zu erwarten (Hakenabstände und Qualität)

Vor- und Nachteile der Körpersicherung:

- + weicher Anprall für den Stürzenden an die Wand
- + weniger Schlappseil
- + besseres Seilhandling
- Sichernder ist Teil der Sicherungskette
- längerer Bremsweg, dadurch größere Sturzweite
- möglicher Anprall des Sichernden an die Wand

Fixpunktsicherung

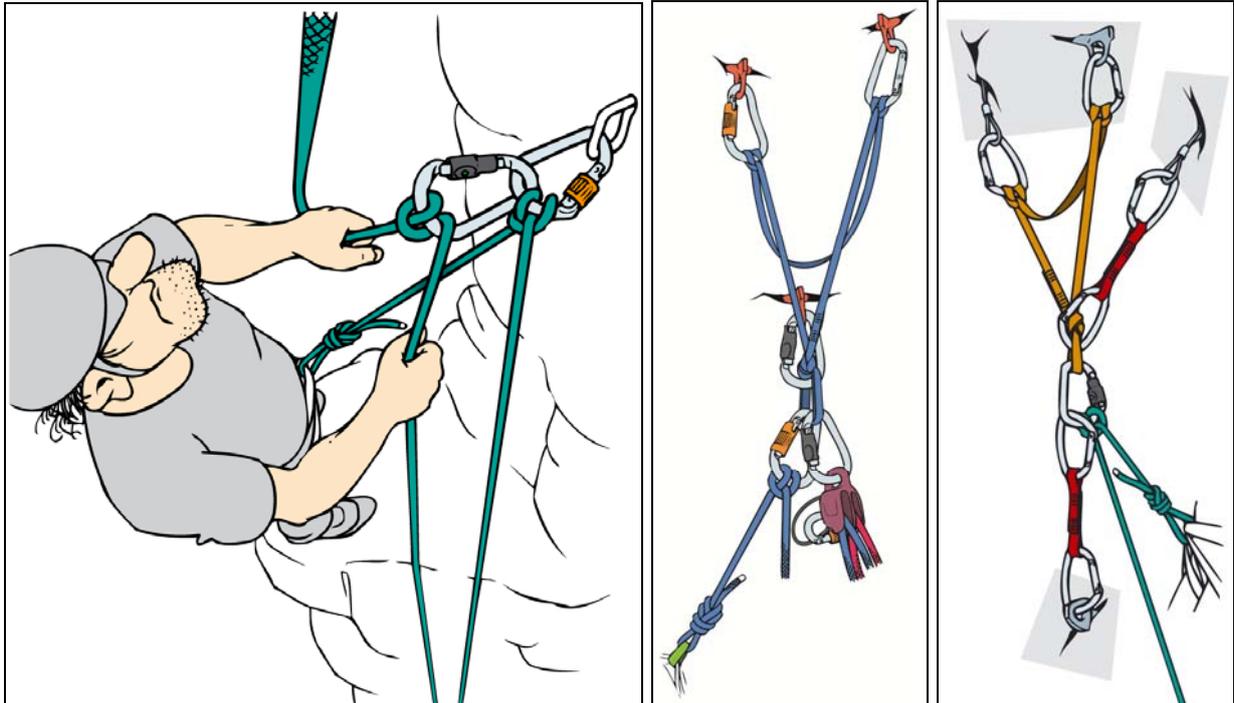


Abb. 5: Links: Fixpunktsicherung an einem Verbundhaken mit Karabiner als Zentralpunkt. Mitte und Rechts: Fixpunktsicherung an mehreren fraglichen Fixpunkten mit Kräfteverteilung, links mit Zentralpunktauge unten, rechts an Keilen mit nach oben gespanntem Zentralpunktauge

Bei der Fixpunktsicherung wird der Zentralpunkt direkt an einem der Fixpunkte gewählt. Es kann ein Verschlusskarabiner, ein Schlingenaug oder die Hakenöse selbst als Zentralpunkt dienen (s. Zentralpunkt). Der Sturzzug wirkt – in allen Sturzzugrichtungen – möglichst direkt auf einen Fixpunkt ein. Daher wird die Fixpunktsicherung meist an soliden Fixpunkten verwendet. An fraglichen Fixpunkten ist eine Kräfteverteilung notwendig. Hier kann auch an zweifelhaften Fixpunkten die Fixpunktsicherung angewendet werden, sofern mindestens zwei Punkte Zug nach unten und einer plus das Körpergewicht des Sichernden Zug nach oben aufnehmen können.

Vor- und Nachteile der Fixpunktsicherung:

- + Sichernder ist nicht Teil der Sicherungskette, damit gute Bremsseilkontrolle möglich
- + Kurze Sturzweite des Stürzenden
- Dynamik (Härte der Sicherung) nur über Bremskraft des Sicherungsgeräts steuerbar

Sicherung über Zentralpunkt am Kräftradreieck (veraltet)

Unter dieser Methode versteht man die Sicherung von einem Zentralpunkt aus, der weder nahe bei einem Fixpunkt, noch direkt am Körper sitzt. Da die Methode keine Vorteile bietet, aber wesentliche Nachteile besitzt, sollte sie nicht mehr angewendet werden. Bei Ausbruch eines der Fixpunkte kommt es zum zusätzlichen Krafteintrag durch das Durchsacken des Kräftradreiecks. Zudem besteht speziell bei einem flachen Aufbau des Systems eine hohe Anprallgefahr da der Sichernde ein Teil der Sicherungskette ist.

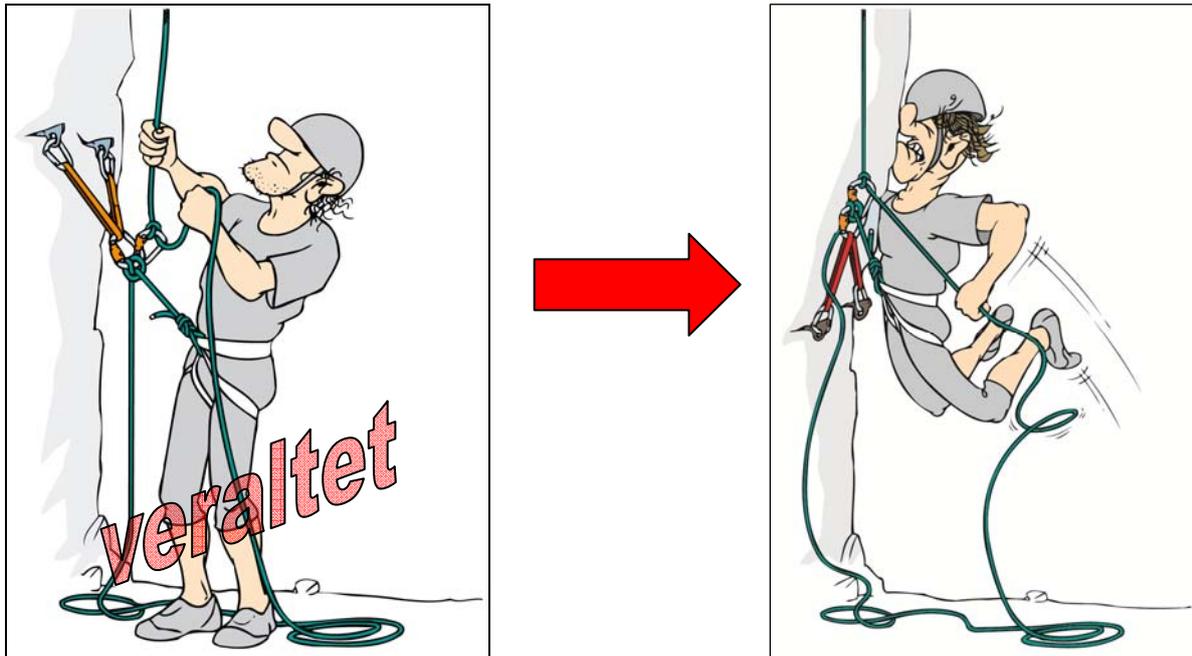


Abb. 6: Links veraltete Sicherungsmethode am Kräftradreieck und die Folgen bei einer heftigen Sturzbelastung

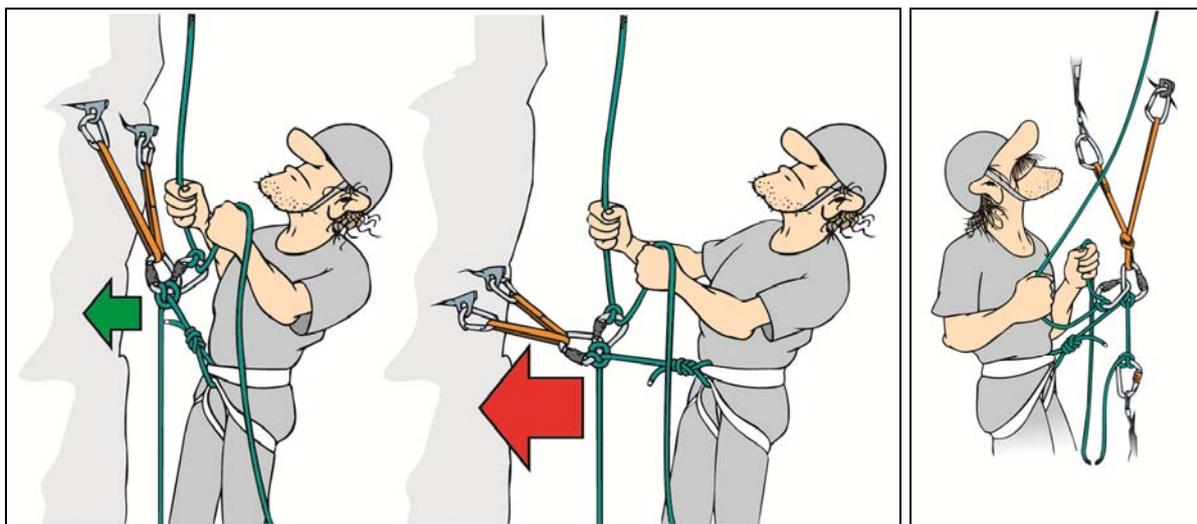


Abb. 7: Links: Je flacher, desto größer die Beschleunigung zur Wand. Rechts Zielvorstellung, Kräfteverteilung ohne möglichen Krafteintrag und ohne Körper als Teil der Sicherungskette.

Wurde der Zentralpunkt an der Kräfteverteilung gegen Sturzzug nach oben abgespannt, so wird aus dieser Sicherungsmethode quasi eine Fixpunktsicherung (s. Abb. 7, rechts).

Standplatzkonstruktionen

Geschichtlich betrachtet existieren die unterschiedlichsten Konstruktionen und Traditionen wie ein Standplatz eingerichtet werden kann. In einigen Kulturkreisen wird zum Beispiel über den Körper nachgesichert, was bei uns wiederum ein Tabu darstellt.

Grundsätze

Ungeachtet der Methode, soll jede Standplatzkonstruktion die folgenden drei Grundsätze erfüllen:

1. Ausreichende Sicherheit
2. Einfach und übersichtlich
3. Schnell auf- und abzubauen

Dass ein Standplatz sicher sein soll, steht außer Frage. Aber es soll auch nicht übertrieben werden, deshalb die Formulierung „ausreichend sicher“. Ebenfalls der Sicherheit zuträglich ist es, wenn der Aufbau des Standplatzes so einfach ist, dass Fehlerquellen so weit wie möglich minimiert werden, bzw. auf Grund der Übersichtlichkeit sofort erkannt werden können. Zuletzt ist noch die für den Aufbau nötige Zeit zu beachten, denn gerade in einer langen Tour mit vielen Standplätzen kommt dem Zeitfaktor Standplatzbau eine entscheidende Rolle zu.

Prinzipielle Aufbaumöglichkeiten

Reihenschaltung

Grundsätzlich unterscheidet man eine Reihenschaltung und eine Kräfteverteilung. Bei der klassischen Reihenschaltung wird ein Fixpunkt allein belastet, der zweite Fixpunkt ist unbelastet als (kalte oder passive) Redundanz dahinter geschaltet. Dieser Aufbau kann mit Kletterseil oder zusätzlicher Schlinge aufgebaut werden. Dieses System wird vor allem an guten Fixpunkten aufgebaut.

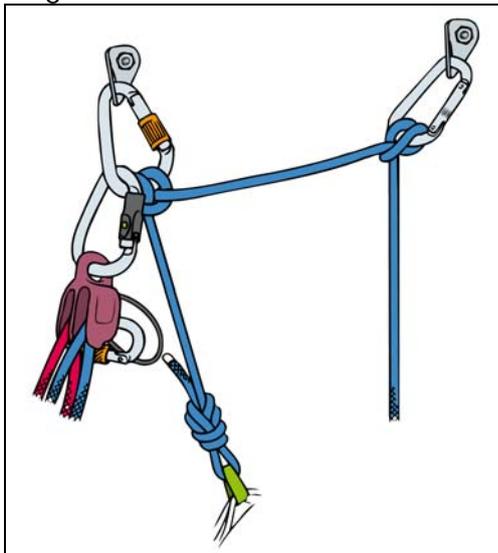
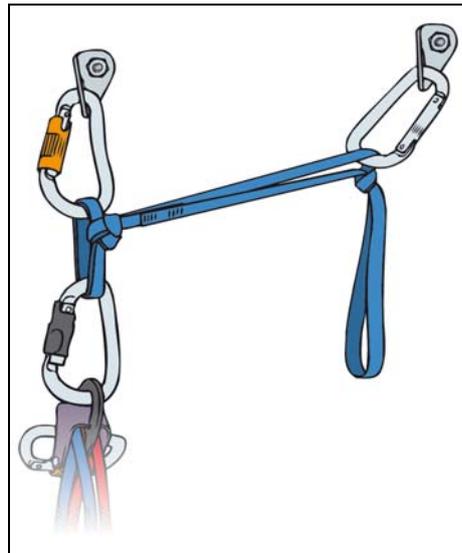


Abb. 8: Reihenschaltung mit Kletterseil...



...und mit Standplatzschlinge

Kräfteverteilung

Sind nur zweifelhafte Fixpunkte vorhanden, werden nach Möglichkeit die auftretenden Kräfte auf alle Fixpunkte verteilt, man spricht von einer Kräfteverteilung. Möglichst alle Fixpunkte sind als (heiße oder aktive) Redundanz miteinander verbunden, sollen also gleichzeitig einen Teil der Kraft aufnehmen. Hier gibt es die verschiedensten Aufbaumöglichkeiten.

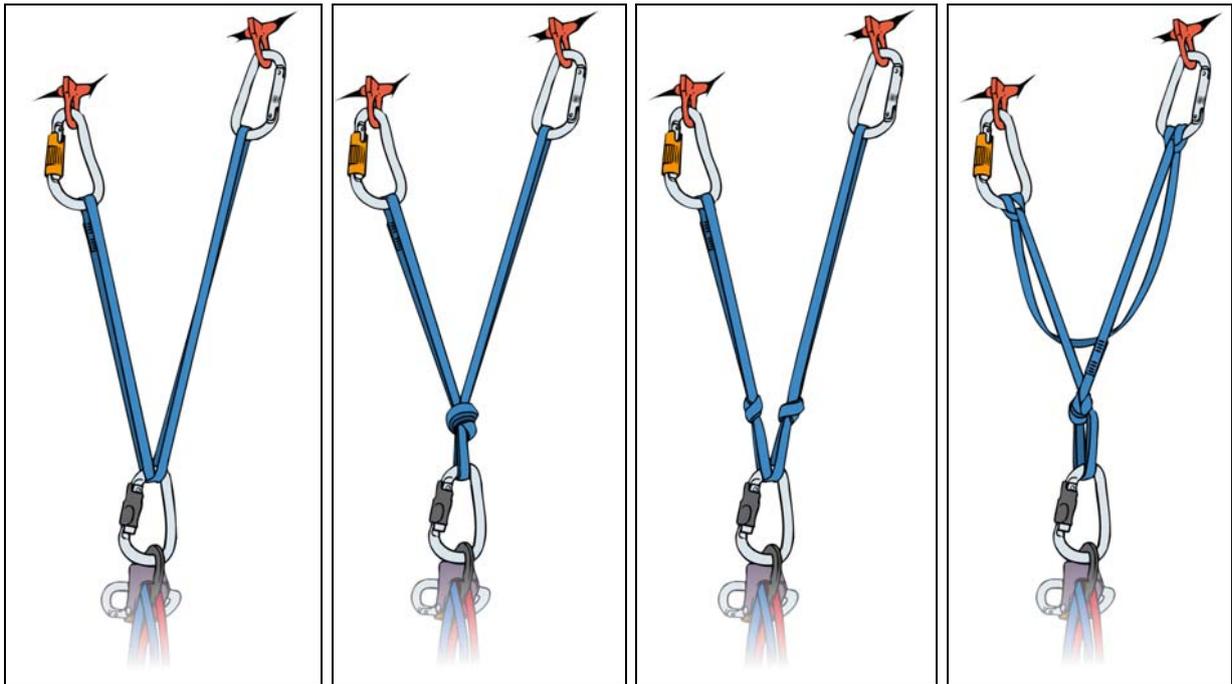


Abb. 9: Ausgleichsverankerung fixiertes Kräftedreieck.
bzw. klassisches Kräftedreieck bzw. Abseilstand

doppelt abgebundenes
Kräftedreieck

Kräfteverteilung mit
Standplatzschlinge

Klassisches Kräftedreieck: Bricht einer der Fixpunkte aus, stürzen der Sichernde sowie der Stürzende um die Schenkellänge des Kräftedreiecks weiter. Vor allem die statische Selbstsicherung des Sichernden bewirkt einen erheblichen zusätzlichen Krafteintrag auf den verbleibenden Fixpunkt, welcher unbedingt vermieden werden sollte. Daher ist das klassische Kräftedreieck nicht mehr zu empfehlen und ein System, das diesen Krafteintrag ausschließt, zu bevorzugen.

Das fixierte Kräftedreieck ist schnell aufgebaut, zeigt eine ausreichende Kräfteverteilung und vermeidet den zusätzlichen Krafteintrag bei Ausbruch eines der Fixpunkte. Daher ist es die beste Methode um einen Stand an zwei fraglichen Fixpunkten aufzubauen.

Das doppelt abgebundene Kräftedreieck ist sehr aufwändig im Auf- und Abbau. Deshalb erfüllt es zumindest den Grundsatz der Schnelligkeit nur ungenügend, Methoden wie das fixierte Kräftedreieck oder die Kräfteverteilung mit der Standplatzschlinge sind besser geeignet.

Die **Kräfteverteilung mit der Standplatzschlinge** zeigt ebenso wie das fixierte Kräftedreieck eine gute Verteilung der Kräfte. Auch der Krafteintrag bei Ausbruch eines der Fixpunkte wird vermieden. Allerdings wirkt bei einem Fixpunktausbruch die gesamte Last auf einen Einzelstrang. Besser ist eine Verteilung der Last auf zwei Stränge. Erst ab drei Fixpunkten bietet sich diese Methode als Aufbaumöglichkeit an. Verwendet man die „Krake“, so kann man auch mit dieser Methode die Fixpunkte am Doppelstrang einfangen.

Hintergründe zum Kräftedreieck und zur Reihenschaltung

Dass beim Kräftedreieck die Belastung der Fixpunkte vom Winkel abhängt, ist weithin bekannt. Entgegen der weitläufigen Meinung ergibt sich beim klassischen Kräftedreieck in der Praxis jedoch in fast allen Fällen eine ungleichmäßige Kräfteverteilung, wie im linken Bild dargestellt. Bereits bei minimaler Bewegung des Sicherungskarabiners in der Schlinge kommt es durch Reibung zwischen Karabiner und Schlinge zu einer Kräfteaufteilung im Verhältnis von 1:2 bis 4:5 auf die Fixpunkte (je nach Reibung in Abhängigkeit vom Schlingenmaterial und Winkel). Das fixierte Kräftedreieck und die Kräfteverteilung mit Standplatzschlinge zeigen eine Verteilung im Verhältnis von 1:2 bzw. 2:3.

Diese Tatsache relativiert den Vorteil des klassischen Kräftedreiecks. Als Fazit gilt: Das Kräftedreieck sollte höchstens noch in abgebundener Form verwendet werden, praktisch

genauso gut und wesentlich schneller ist aber eine Kräfteverteilung mit fixiertem Kräftedreieck oder mittels Standplatzschlinge.

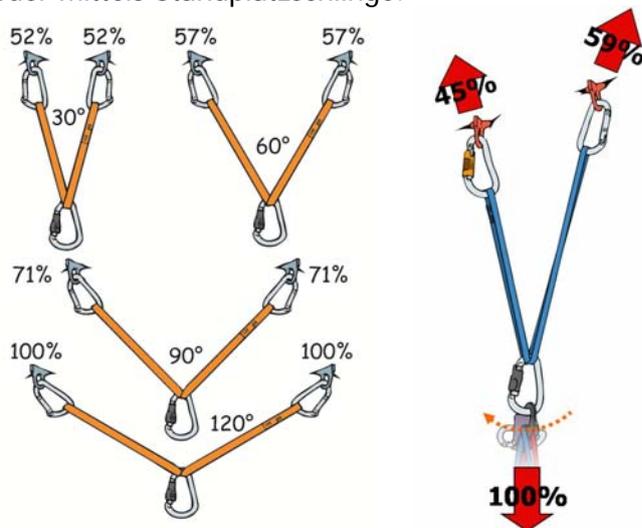


Abb. 12: Theorie (links) und Praxis (rechts) der Kräfteverteilung

Entscheidungshierarchie Reihenschaltung oder Kräfteverteilung

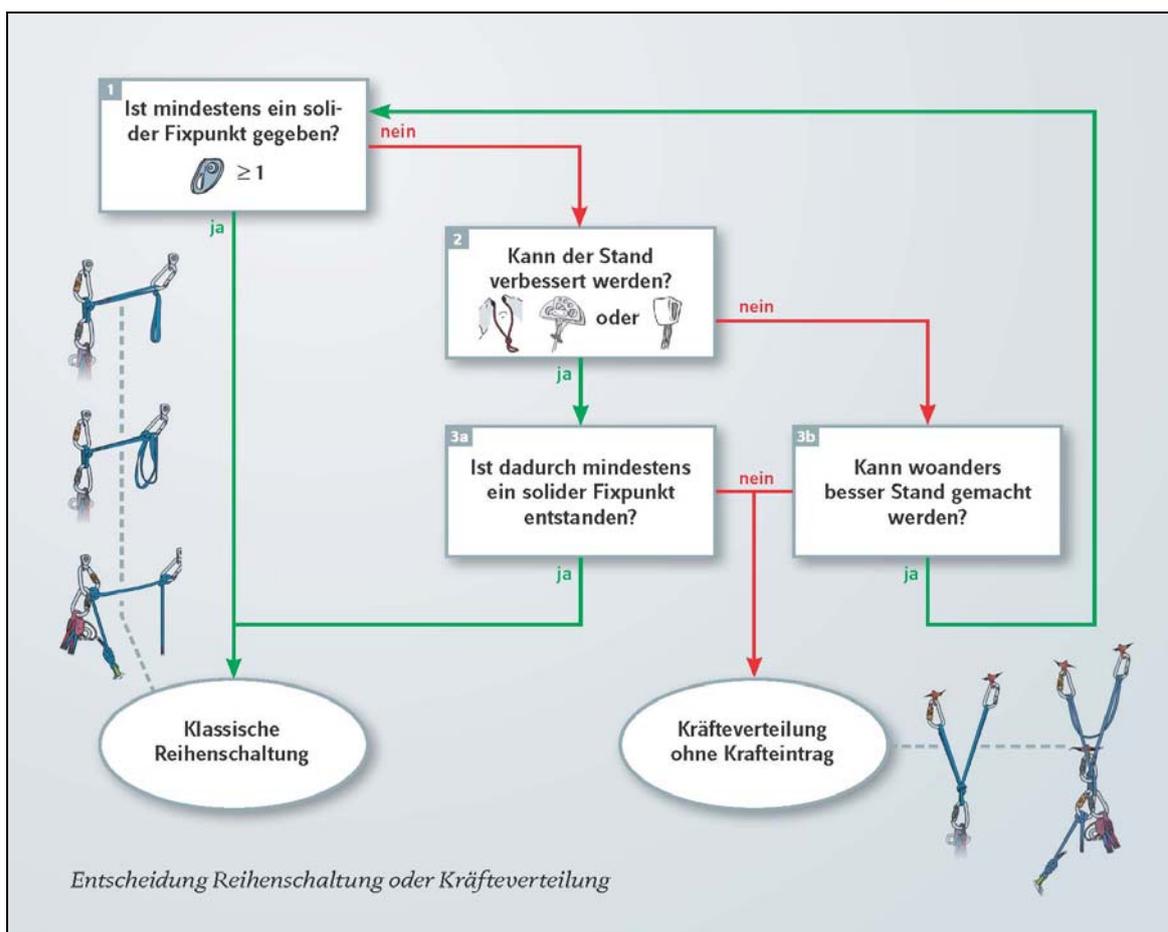


Abb. 13: Entscheidungsbaum Reihenschaltung oder Kräfteverteilung

Grundsätzliche Regeln beim Standplatzbau

Folgende Regeln sollten beim Standplatzbau nach Möglichkeit beachtet werden:

1. **Redundanz:** Bei Ausbruch eines Fixpunktes sollte Redundanz bestehen. Ausnahmen nur an soliden Fixpunkten (ausreichende Sicherheit, Schnelligkeit).
2. **Kräfteverteilung wenn notwendig:** An fraglichen Fixpunkten sollte immer eine Kräfteverteilung aufgebaut werden.
3. **Kein Krafteintrag:** Eine Reihenschaltung/ Kräfteverteilung sollte möglichst so aufgebaut sein, dass bei Fixpunktausbruch kein weiterer Krafteintrag (Absacken) auf den/die verbleibenden Fixpunkte erfolgt.
4. **Zwei nach unten, einer + Körper nach oben:** Bei fraglichen Fixpunkten gilt: zur Kraftaufnahme bei Sturzzug nach unten sollten mindestens zwei Fixpunkte vorhanden sein, für Sturzzug nach oben einer plus das Körpergewicht des Sichernden.
5. **Verschlusskarabiner wo notwendig:** Zur Partner - sowie zur Selbstsicherung - werden immer Verschlusskarabiner eingehängt. Auch der Zentralpunkt wird mittels Verschlusskarabiner hergestellt, bzw. das Zentralpunktauge mit Verschlusskarabiner eingehängt. Alle andern Karabiner (Aufhängungen an den Fixpunkten) können Normalkarabiner sein.
6. **Im Zweifel Fixpunktsicherung, Körpersicherung nur wenn sinnvoll:** Eine Körpersicherung sollte nur dann stattfinden, wenn zuverlässige Fixpunkte am Stand vorhanden sind, sowie die weiteren notwendigen Voraussetzungen dafür erfüllt sind
7. **Die Kirche im Dorf lassen:** Stände sollten situationsangemessen gebaut werden. Im Schrofengelände, in dem mein Vorsteiger im Falle eines Sturzes sowieso im Geröll landet, ist ein Stand ausreichend, der einen Seilschaftsabsturz vermeidet. An Graten ist es oft ausreichend, wenn das Seil wechselseitig um Köpfele geführt wird. Man kann hier ohne Standplatz am gleitenden Seil gehen. Denn es gilt auch: Schnelligkeit ist Sicherheit.

Stände, die nur Zug nach unten halten müssen:

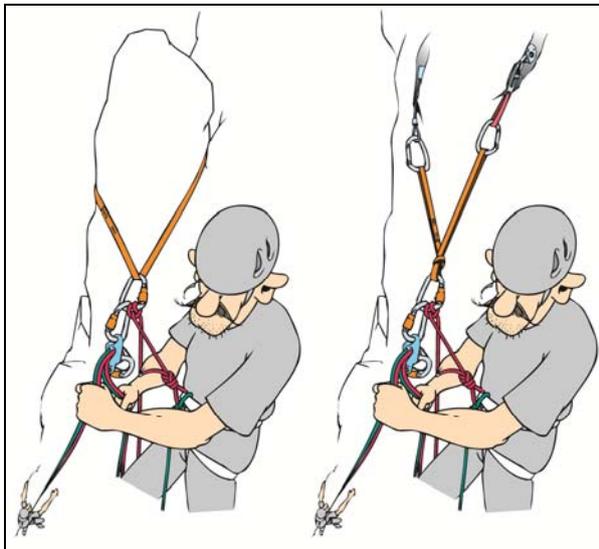


Abb. 12: Stände an einem bzw. zwei Fixpunkten, die nur Zug nach unten aufnehmen müssen.

Zusammenfassung:

- Stände, die nur Zug nach unten aufnehmen müssen, brauchen keine Verspannung gegen Zug nach oben
- Ein Stand an „nur“ einem guten Fixpunkt (Baum, Block, Köpfele, Sanduhr, normgerechter Bohrhaken in gutem Fels) ist im alpinen Gelände üblich
- Bei fraglichen Fixpunkten immer Redundanz schaffen, bei Bohrhaken wenn ohne großen Aufwand möglich.
- In bestimmten „Vorstiegssituationen“ (flacher Grat, Quergang, keine Zwischensicherungen) ist ein Stand, der nur nach unten hält akzeptabel.

Stände an einem guten Fixpunkt

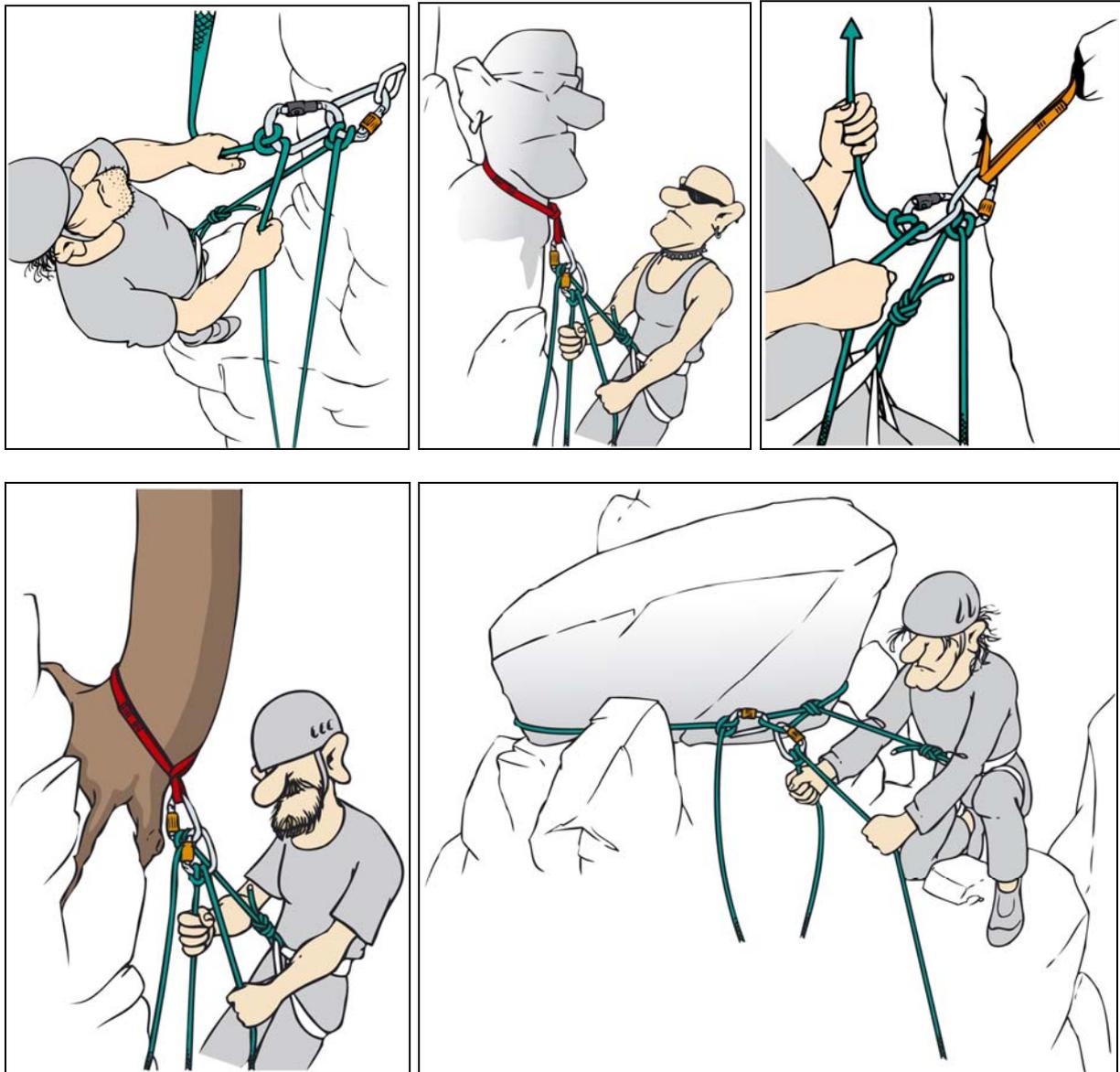


Abb. 13: Mögliche Aufbauten von Ständen an einem guten Fixpunkt

Zusammenfassung:

- Nur an soliden Fixpunkten (Festigkeiten > 10 kN) sollte ein Stand an nur einem Punkt aufgebaut werden und nur wenn die Nachteile eines zweiten Fixpunktes überwiegen (Einfachheit, Schnelligkeit)
- Bei Gefahr des Versagens bei Sturzzugeinwirkung nach oben muss der Fixpunkt verspannt werden (Köpfelstand). Ist eine Verspannung nicht möglich, muss das Köpfel im Ausnahmefall allein mit dem Körpergewicht des Sichernden „verspannt“ werden. In diesem Fall sollte über Körper mit Dummyrunner gesichert werden.

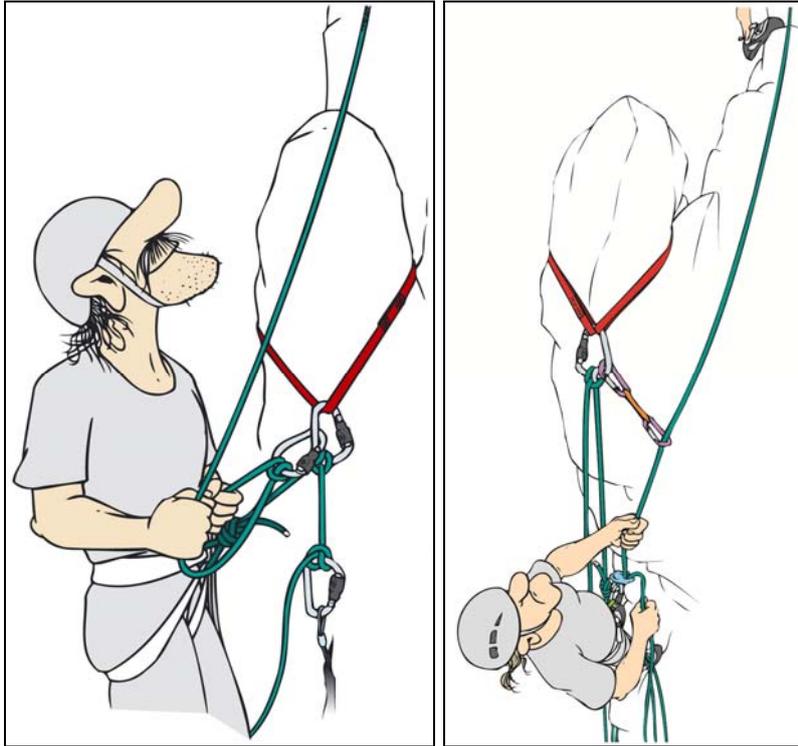


Abb. 14: Verspannter Stand an einem Köpfel und nur mit Körper verspannter Stand, Dummyrunner und Körpersicherung

Stand an zwei soliden Fixpunkten

z.B. zwei Bohrhaken, Aufbau mittels Reihenschaltung

An zwei guten Fixpunkten bietet sich die Reihenschaltung als Standplatzkonstruktion an. Am schnellsten ist sie mit dem Kletterseil aufgebaut. Die Reihenschaltung kann entweder mittels Mastwürfen oder mittels Sackstichauge und Mastwurf aufgebaut werden. Im ersteren Fall dient der Verschlusskarabiner als Zentralpunkt, die Partnersicherung wird am tragenden Schenkel platziert. Im zweiten Fall ist das Sackstichauge der Zentralpunkt.

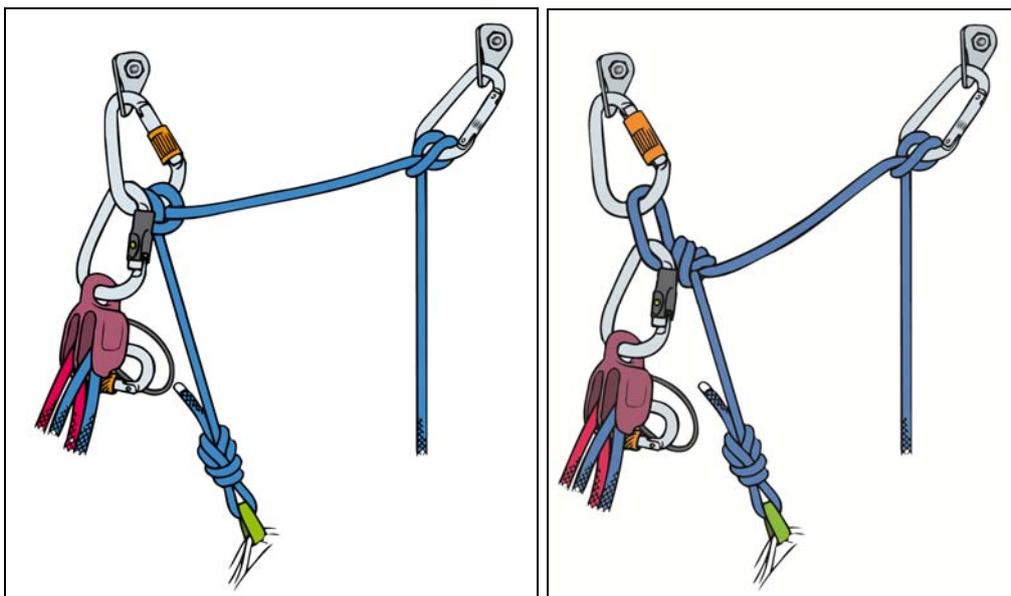


Abb. 15: Möglicher Aufbau von Reihenschaltungen mit Seil

Soll immer ein und dieselbe Person vorsteigen, so kann die Reihenschaltung trotzdem auch mit Seil aufgebaut werden. Um den Standplatzwechsel möglichst einfach und übersichtlich zu gestalten, werden hierfür zwei Karabiner in jeden Haken eingehängt. Die oberen sind für den Nachsteiger vorbereitet, die unteren werden vom Vorsteiger benutzt. Kommt der Nachsteiger am Standplatz an, wird eine zweite Reihenschaltung gebaut und anschließend die des Vorsteigers abgebaut, sein Seil ist nun wieder verfügbar.

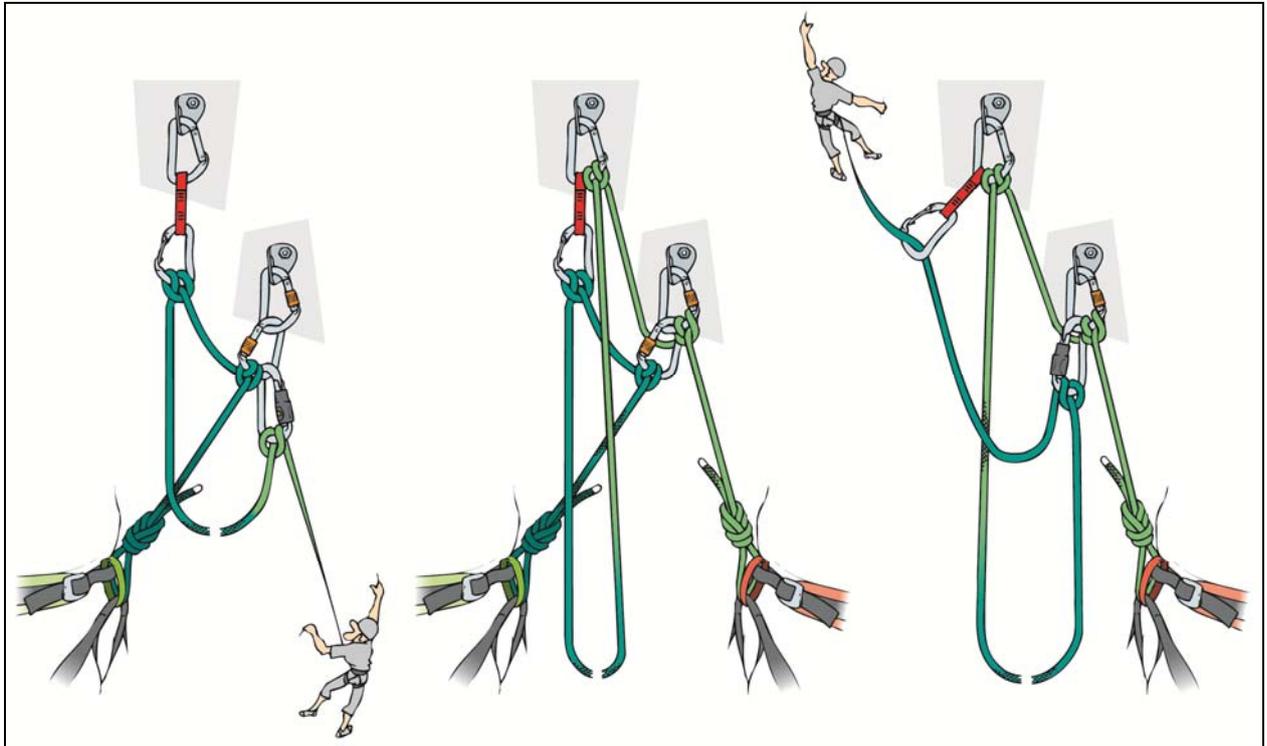


Abb. 16: Standplatzaufbau mit Seil bei permanenter Führung (Standplatzwechsel) und Fixpunktsicherung

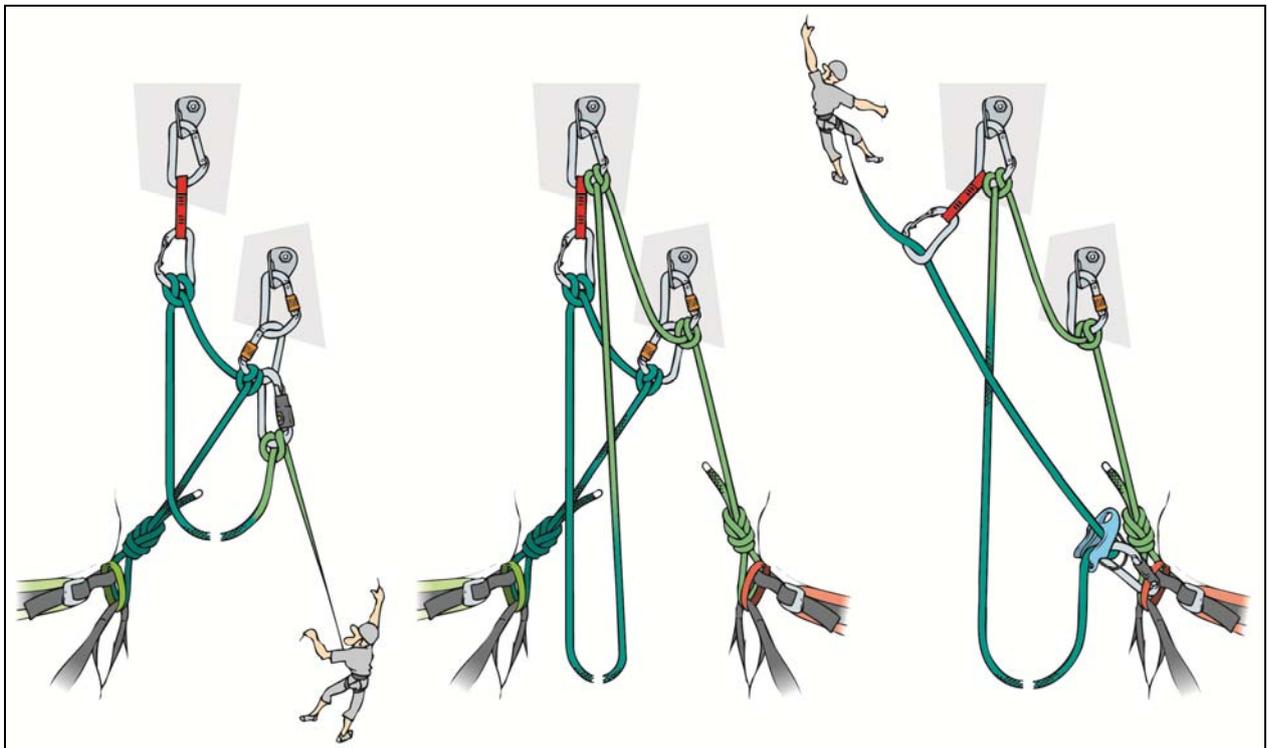


Abb. 17: Standplatzaufbau mit Seil bei permanenter Führung (Standplatzwechsel) und Körpersicherung

In der Führungssituation, besonders wenn zwei Nachsteiger geführt werden, empfiehlt sich die Verwendung der Standplatzschlinge. Das Schlingenauge bietet dem bzw. den Nachsteiger(n) einen übersichtlichen Zentralpunkt. Das Ablängen erfolgt am einfachsten mittels Sackstich. Alternativ kann auch ein Mastwurf auf beide Stränge der Bandschlinge gelegt werden. In diesem Fall muss vor allem bei den reinen Dyneema-Schlingen die Endschleufe in den Karabiner dazu gehängt werden, damit diese unter Belastung nicht durchrutschen kann.

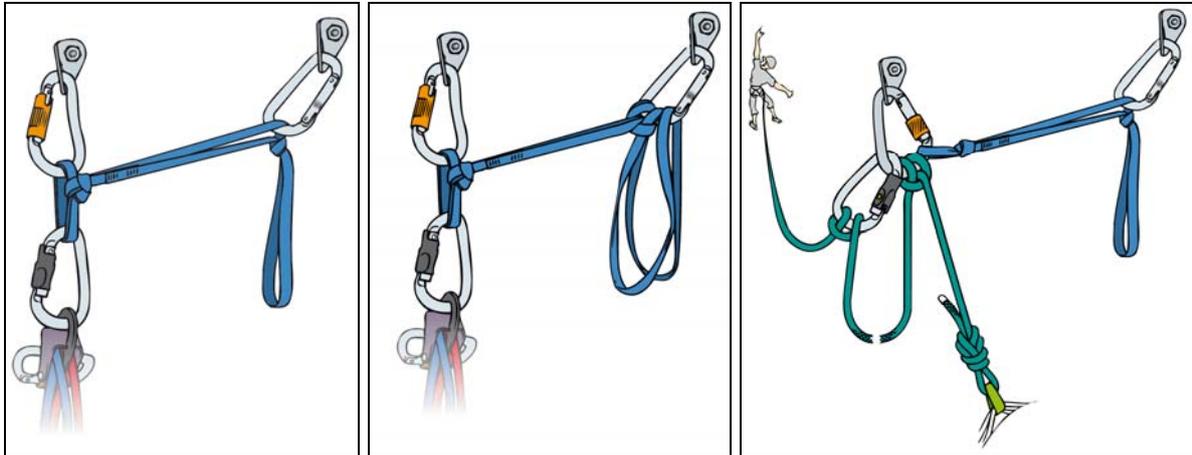


Abb. 17: Möglicher Aufbau einer Reihenschaltungen mit Standplatzschlinge, links abgelängt mit Sackstich, mitte mit Mastwurf am Doppelstrang, rechts eine Variante, mit Karabiner als Zentralpunkt.

Zusammenfassung:

- Bei der Reihenschaltung wird der Zentralpunkt immer am unteren Fixpunkt aufgehängt.
- Bei horizontaler Anordnung, wird der Zentralpunkt in Kletterrichtung gewählt die Verbindung ist locker, aber ohne Durchhang
- Am einfachsten und schnellsten ist die Verwendung des Seils für den Aufbau.
- Bei Führung (permanenter Vorstieg einer Person) ist der Aufbau mit Standplatzschlinge am günstigsten.
- Das Zentralpunktauge der Schlinge/des Seils soll möglichst klein sein (max. vier Karabiner müssen Platz finden). Es reicht ein Auge in Karabinergröße oder etwas kleiner.
- Optimal ist die Herstellung des Auges mittels doppeltem Bulin oder die Verwendung einer vernähten Reihenschaltungsschling (s. Abbildungen unten). Das Auge kann auch mit Sackstich geknüpft werden; es lässt sich dann nicht mehr so leicht öffnen und zeigt etwas geringere Bruchwerte.
- Falls ein Karabiner als Zentralpunkt dient, wird die Partnersicherung am tragenden Schenkel platziert.



Abb. 18: Vernähte Standplatzschlingen verschiedener Anbieter

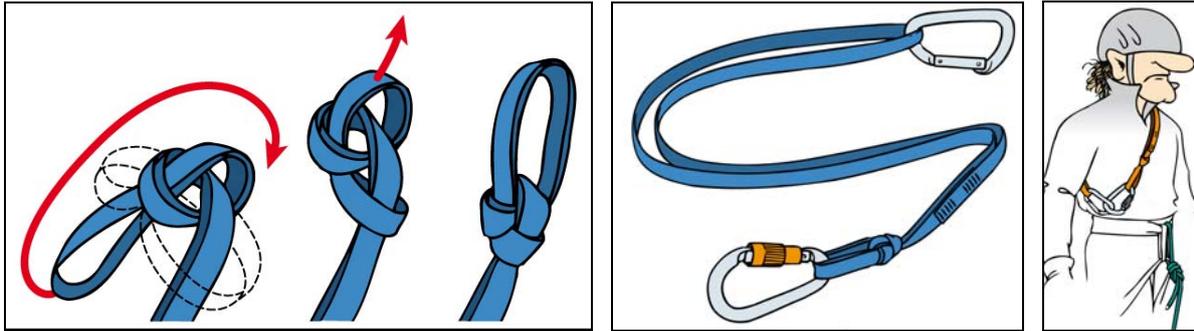


Abb. 19: Legen des doppelten Bulins aus einem Sackstich und Versorgung der Schlinge

Standplatz an einem soliden und einem fraglichen Fixpunkt

z.B. Bohrhaken und Normalhaken, Aufbau mittels Reihenschaltung

Auch wenn ein solider und ein fraglicher Fixpunkt vorhanden sind, wird die Reihenschaltung aufgebaut. Hier wird der Zentralpunkt ebenfalls am unteren der beiden Fixpunkte platziert. Ist der untere Fixpunkt der fragliche Fixpunkt, so wird die Belastung mittels Sackstich oder Mastwurf auf den oberen, soliden Fixpunkt übertragen.

Bei horizontaler Anordnung der Fixpunkte, wird der Zentralpunkt am soliden Fixpunkt positioniert.

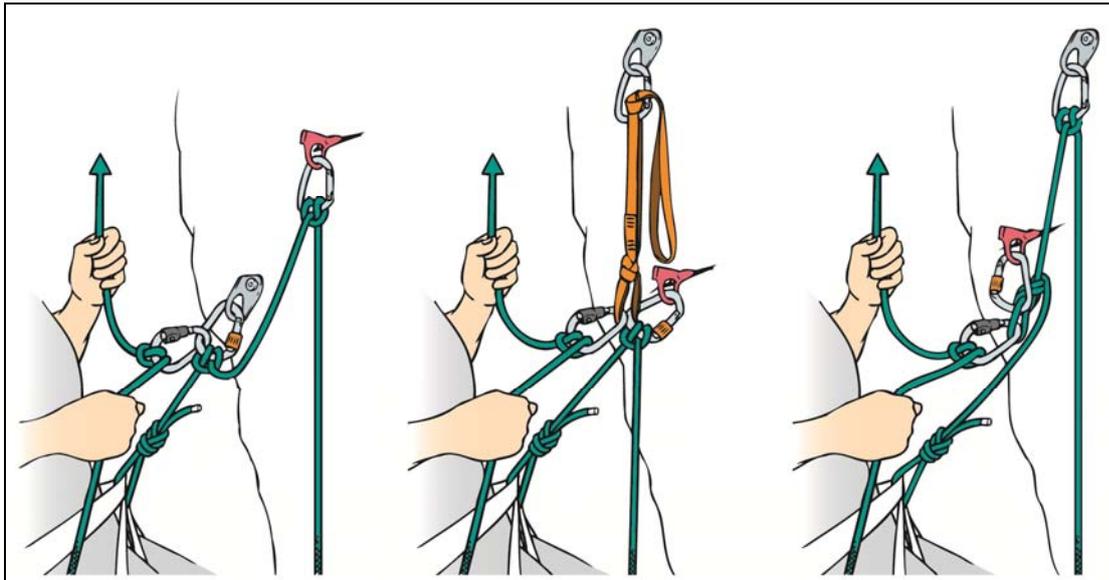


Abb. 20: Aufbaumöglichkeiten mit Seil oder Schlinge; die Belastung kann bei vertikaler Hakenanordnung eingestellt werden

Zusammenfassung:

- Der Zentralpunkt befindet sich immer am unteren der Fixpunkte
- Am schnellsten ist die Verwendung des Seils für den Aufbau.
- Bei Führung ist der Aufbau mit Standplatzschlinge am günstigsten.
- Zentralpunktauge der Schlinge/des Seils möglichst klein (max. vier Karabiner müssen Platz finden). Optimal ist die Herstellung des Auges mittels doppeltem Bulin
- Falls ein Karabiner als Zentralpunkt dient, wird die Partnersicherung am tragenden Schenkel platziert.
- Bei übereinander angeordneten Fixpunkten kann die Belastung auf den vermeintlich besseren eingestellt werden.
- Bei horizontaler Anordnung Verbindung locker, aber ohne Durchhang

Stand an zwei fraglichen Fixpunkten

z.B. Normalhaken und Klemmgerät, Aufbau mit Kräfteverteilung

Sind zwei fragliche Fixpunkte (z.B. Normalhaken) vorhanden und ist kein weiterer Fixpunkt möglich, so ist zunächst zu klären, ob ein weiterer Fixpunkt (SU, Keil, Cam etc.) geschaffen werden kann. Wenn ja, dann wird der Aufbau wie im nächsten Abschnitt beschrieben durchgeführt. Muss man sich mit den zwei fraglichen Fixpunkten zufrieden geben, dann wird am günstigsten ein fixiertes Kräftradreieck aufgebaut. Dies stellt sicher, dass bei Ausbruch eines der Fixpunkte kein neuer Kräfteintrag auf den verbleibenden Haken wirkt. Gleichzeitig ist eine Belastung am Doppelstrang der Schlinge sichergestellt sowie eine ausreichende Kräfteverteilung gegeben.

Später sollte, wenn möglich, dieser Stand mit dem Selbstsicherungsseil des Sichernden verspannt werden, damit der Vorsteiger über eine Fixpunktsicherung gesichert werden kann. Ist ein Abspannen nicht möglich, wird über den Zentralpunkt am fixierten Kräftradreieck gesichert. Der Körper des Sichernden bildet dann die alleinige „Verspannung“ gegen den nach oben wirkenden Sturzzug. Es droht die Gefahr des Anpralls für den Sichernden mit möglichem Kontrollverlust über das Bremsseil (s. auch Kapitel „Sicherungsmethoden“).

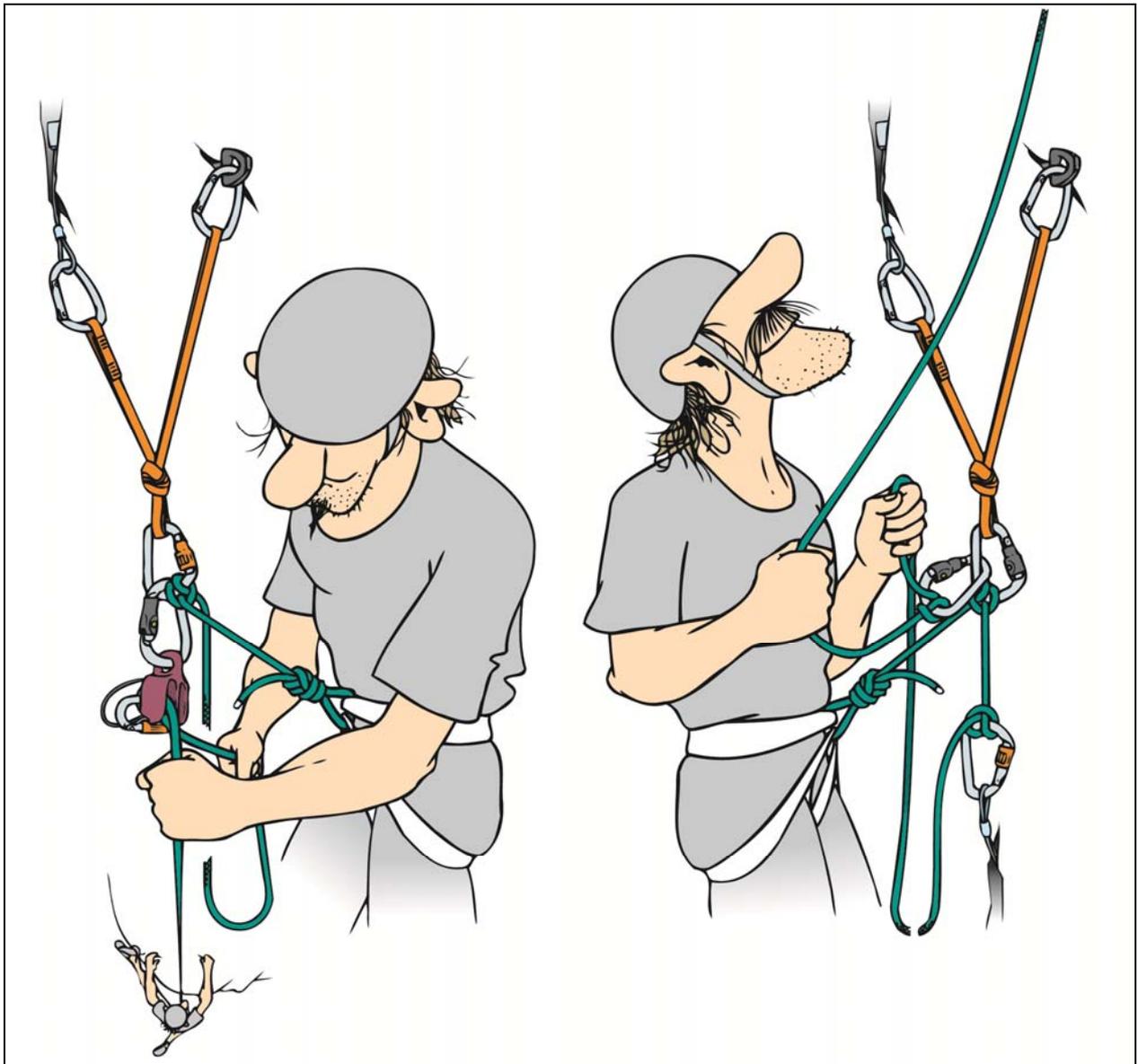


Abb. 21: Stand an zwei fraglichen Fixpunkten mit fixiertem Kräftradreieck und der späteren Abspannung dazu

Zusammengefasst:

- Stößt man lediglich auf fragwürdige Normalhaken, sollte der Standplatz verbessert werden
- Geht das nicht, sollte überlegt werden, ob es eventuell sinnvoll ist den Stand wo anders zu errichten.
- Muss an zwei fraglichen Fixpunkten Stand errichtet werden, wird eine Kräfteverteilung (ohne möglichen zusätzlichen Krafteintrag) mittels fixierten Kräftedreiecks aufgebaut.
- Grundregel: zwei Punkte für Sturzzug nach unten, einen plus Körper für Sturzzug nach oben
- Eine Fixpunktsicherung hat Vorrang vor einer Zentralpunktsicherung an der Kräfteverteilung bzw. einer Körpersicherung. Das System nach Möglichkeit abspannen. Ist dies nicht möglich wird eine Sicherung über den Zentralpunkt am fixierten Kräftedreieck durchgeführt.
- Verspannung am günstigsten mit Kletterseil. Bei Führung erst, wenn der Nachsteiger am Stand ankommt, mit dessen Selbstsicherungsseil
- Das klassische Kräftedreieck ohne abgebundene Schenkel ist an fraglichen Fixpunkten nicht sinnvoll, da die Folgen des zusätzlichen Krafteintrags bei Ausbruch eines der Fixpunkte fatal sein können.

Stand an drei und mehr fraglichen Fixpunkten

Wenn kein solider Fixpunkt vorhanden ist, wird eine Kräfteverteilung gebaut. Somit kommt entweder das fixierte Kräftedreieck (s. Abb. S. 19) in Frage oder aber eine Kräfteverteilung mit der Standplatzschlinge. Welches System bevorzugt wird, hängt von der Position der Haken und dem zur Verfügung stehenden Material ab.

Methode Standplatzschlinge: Nur wenn drei Fixpunkte vorhanden sind und einer der Haken/Fixpunkte etwas tiefer zu den anderen steckt, bietet sich die Standplatzschlinge an, um effektiv und schnell Stand zu bauen. Hierzu wird das Zentralpunktauge der Schlinge in den unteren der Haken eingehängt und jeweils mit einem Mastwurf mit den oberen beiden Haken verbunden.

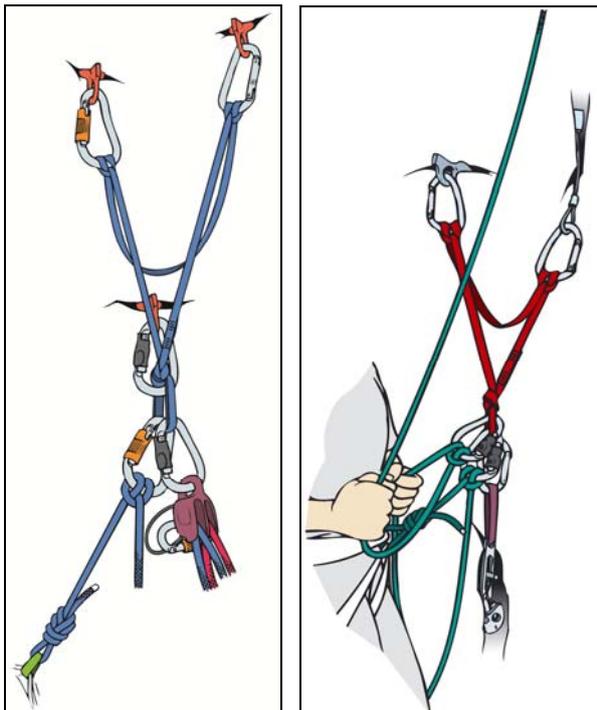


Abb. 22: Stand an drei fraglichen Fixpunkten mit Kräfteverteilung mittels Standplatzschlinge

Hierbei gibt es zwei weitere feine Aufbauunterschiede. Entweder man hängt das Zentralpunkte der Schlinge unter den unteren Haken (s. linke Abbildung), oder aber man verspannt den unteren Fixpunkt mit den oberen Fixpunkten straff (Abbildung rechts). Im ersten Fall hat man gegen Sturzzug nach unten drei Fixpunkte, die Last aufnehmen können. Im zweiten Fall werden zunächst „nur“ die beiden oberen Punkte Last aufnehmen. Dafür aber lassen sich Keile, die bei Belastung nach oben leicht rauskommen schön verspannen.

Sollen mehr als drei Fixpunkte mit dieser Methode verbunden werden, bietet sich die Standplatzkrake als Möglichkeit an. Hierzu wird eine Dyneema- oder Kevlar Reepschnur wie in der Abbildung unten dargestellt vorbereitet und als Standplatzschlinge mitgenommen. Das Sackstich-Auge wird wiederum im untersten Fixpunkt eingehängt und jeder Strang mit Mastwurf mit den oberen Punkten verbunden. Auf diese Weise lassen sich bis zu fünf Fixpunkte schnell und effektiv miteinander verbinden. Bei der Verbindung dreier Fixpunkte bietet die Krake die Möglichkeit, jeden der beiden oberen Fixpunkte mit dem Doppelstrang einzufangen.

Die „Krake“ baut man sich am besten aus einer 5-6 m langen Kevlar- oder Dyneema-Reepschnur bzw. eine 2,4 m Dyneema-Bandschlinge (s. Abb. 24).



Abb. 23: Standplatzkrake, Wunderwaffe für Abenteurrouten

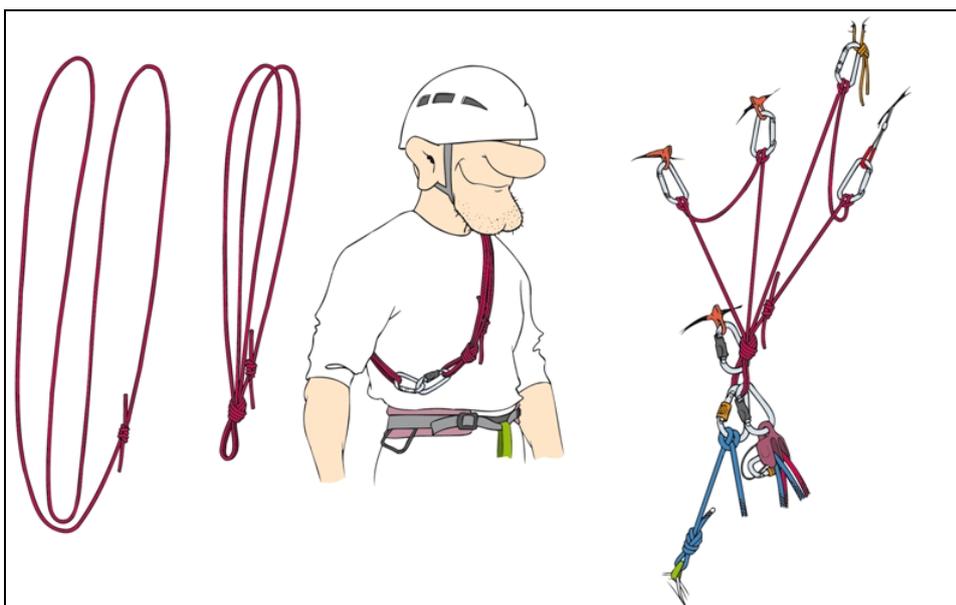


Abb. 24: Herstellung, Versorgung und Standplatzbau mit einer „Standplatzkrake“

Methode fixiertes Kräftedreieck: Die zweite Methode um an mehreren fraglichen Fixpunkten Stand zu bauen, ist auch hier das fixierte Kräftedreieck. Hierzu benötigt man am besten eine lange Reepschnur aus Kevlar oder Dyneema (4-5 Meter) oder eine 2,4 m Dyneema-Bandschlinge. Die Reepschnur wird direkt durch die Hakenösen gezogen, mit dem Paketknoten verbunden. Nun zieht man die Stränge zwischen den Fixpunkten nach unten zusammen und bindet alles gemeinsam mit einem Sackstich ab. Diese Methode ist auch in Österreich und Südtirol Lehrmeinung. Die Bandschlinge muss mit Karabinern eingehängt werden. Es bleibt allerdings der Nachteil, dass das System gegen Sturzzug nach oben noch nicht abgespannt ist.

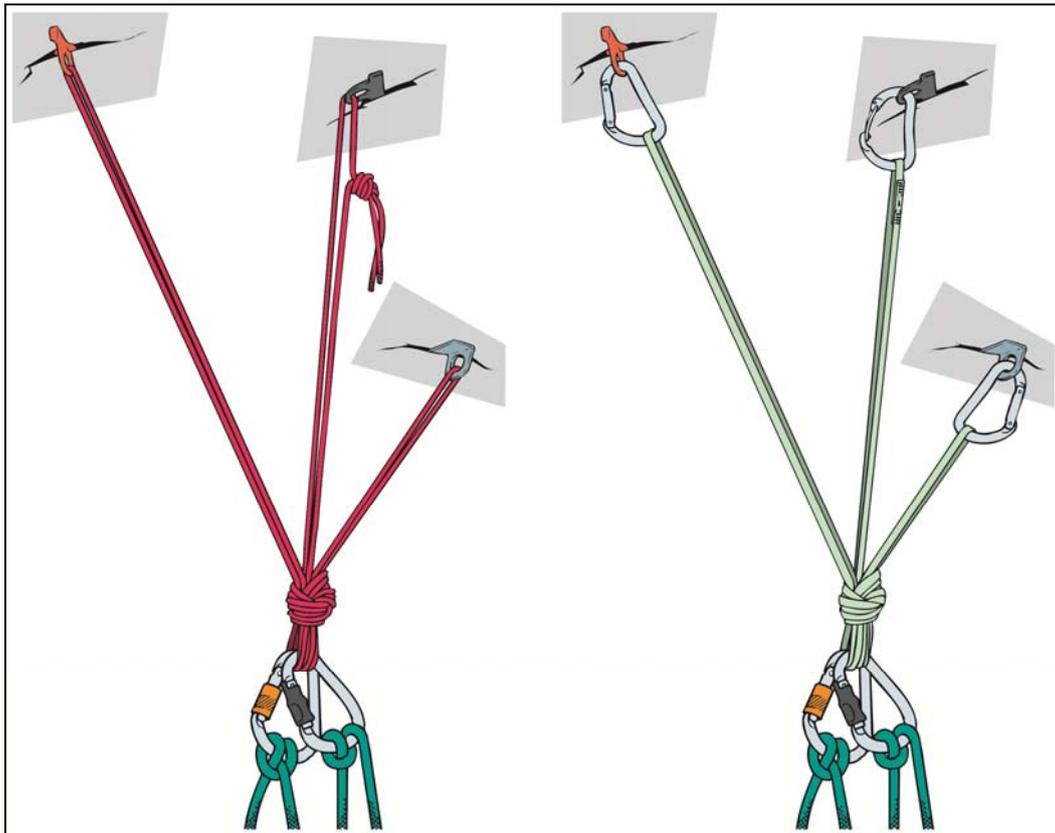


Abb. 25: Fixiertes Kräftedreieck mit Kevlar-Reepschnur an drei Haken

Zusammengefasst:

- Wird an mehreren fraglichen Fixpunkten Stand errichtet, kann entweder eine Kräfteverteilung (ohne möglichen zusätzlichen Krafteintrag) mittels Standplatzschlinge oder fixiertem Kräftedreieck aufgebaut werden.
- Ist ein zentraler, tieferer Fixpunkt vorhanden, bietet sich der Aufbau mittels Standplatzschlinge an. Ein Verspannen ist damit nicht mehr notwendig. Es kann eine Fixpunktsicherung angewandt werden.
- Ist kein zentraler, tieferer Fixpunkt vorhanden, kann alternativ ein fixiertes Kräftedreieck aufgebaut werden. Dieses wird möglichst zur Fixpunktsicherung des Vorsteigers verspannt.
- Verspannung am günstigsten mit Kletterseil. Bei Dauerführung erst, wenn der Nachsteiger am Stand ankommt, mit dessen Selbstsicherungsseil
- Das klassische Kräftedreieck ohne abgebundene Schenkel ist an fraglichen Fixpunkten nicht sinnvoll, da die Folgen des zusätzlichen Krafteintrags bei Ausbruch eines der Fixpunkte fatal sein können.

Folgendes Diagramm stellt die Entscheidungshierarchie für Stände an zwei oder mehreren fraglichen Fixpunkten dar.

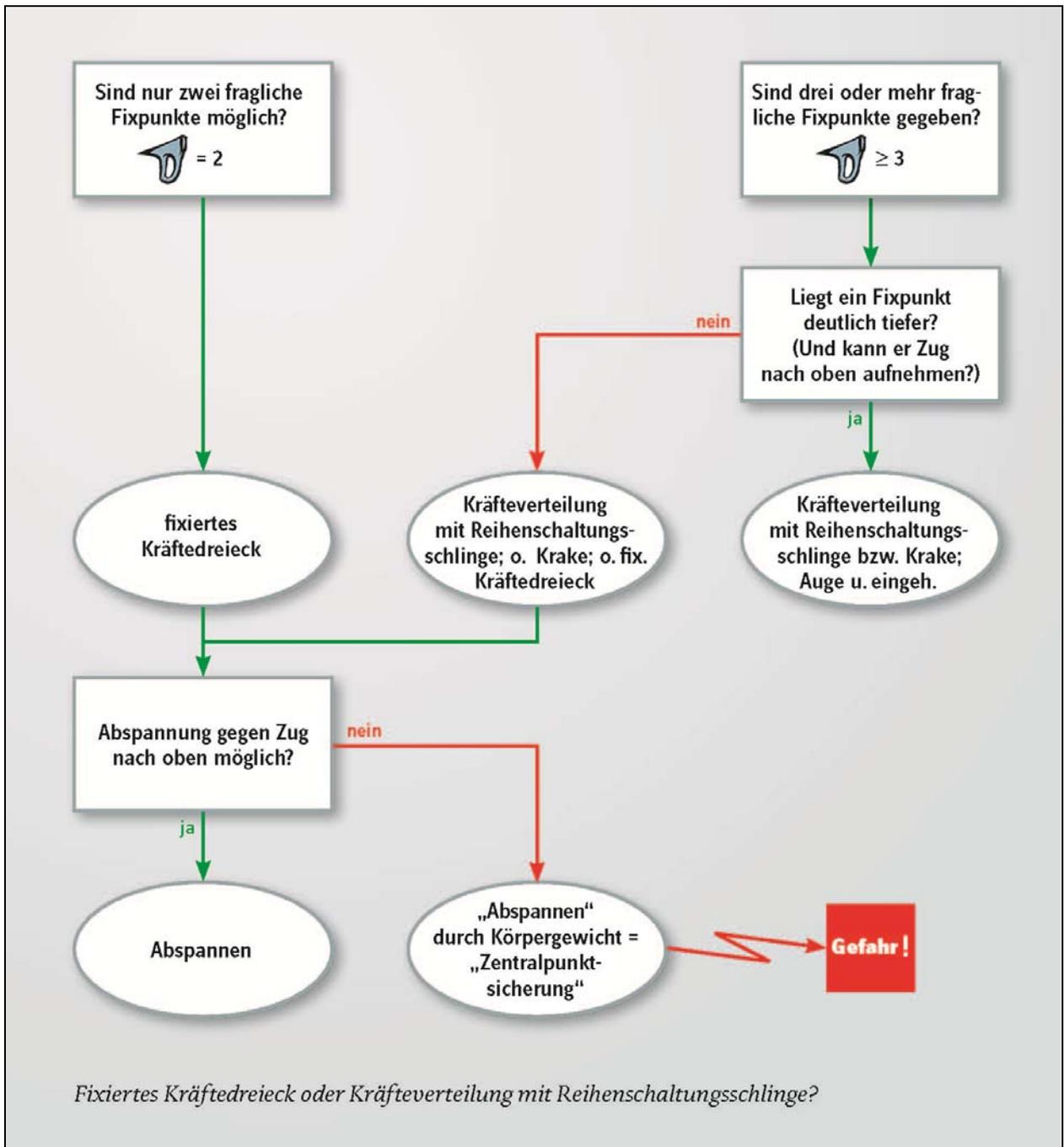


Abb. 26: Entscheidungshierarchie für Stände an zwei oder mehreren fraglichen Fixpunkten

Sonderfälle und Spezialformen

Dummy-Runner

Als Dummy-Runner wird eine in den Standplatz eingehängte erste Zwischensicherung bezeichnet. Diese garantiert, dass der Sturzzug auch bei einem Standsturz im Sicherungsgerät nach oben wirkt.

Meist wird der Dummy-Runner bei Körpersicherung eingesetzt, um einen Sturzzug in den Körper des Sichernden zu vermeiden. Er kann aber bei ausreichend übereinander positionierten Fixpunkten am Stand auch für eine Fixpunktsicherung mittels Tube sinnvoll sein – so zum Beispiel beim Eisklettern.

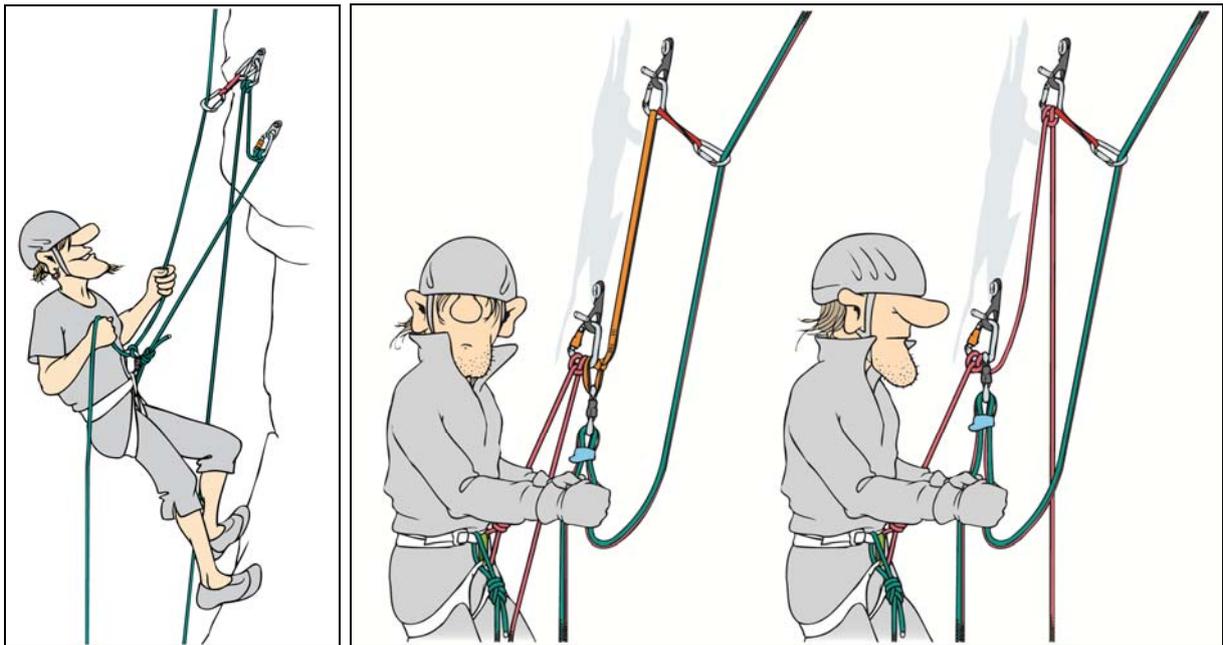


Abb. 27: Dummyrunner am Stand bei Körpersicherung und bei Fixpunktsicherung mit Tube im Eis

„Plus-Clipp“

Als Plus-Clipp bezeichnet man das Einhängen der ersten zuverlässigen (Bohrhaken) Zwischensicherung der nächsten Seillänge. Hierbei wird das Seil bewusst „verkehrt rum“ in die Zwischensicherung gehängt. Dann klettert man bzw. lässt sich vom Sichernden zum Stand zurück ab. Hier wird dann der Nachsteiger quasi im Toprope über die eingehängte Zwischensicherung nachgesichert. Am Stand angekommen kann der Nachsteiger die nächste Seillänge nun mit korrekt vorgeklippter erster Zwischensicherung angehen. Dadurch wird wie beim Dummy-Runner ein möglicher Sturz in den Stand vermieden.

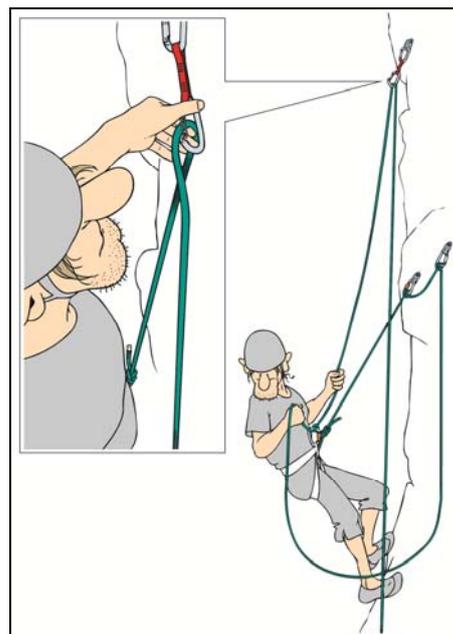


Abb. 28: „Plus-Clipp“

Halbseiltechnik

Bei der Halbseiltechnik wird abwechselnd immer nur ein Strang des Doppelseils eingehängt. Dies hat zwei Vorteile. Zum ersten kann dadurch die Seilreibung bei ungünstig positionierten Zwischensicherungen verringert werden, zum anderen erfolgt ein Sturz in nur einen der beiden Seilstränge. Die wirkenden Kräfte (Fangstoß und Sturzzug) sind dadurch deutlich geringer, als bei einem Sturz in beide Halbseilstränge. Dadurch wird die Belastung auf fragile Zwischensicherungen verringert.

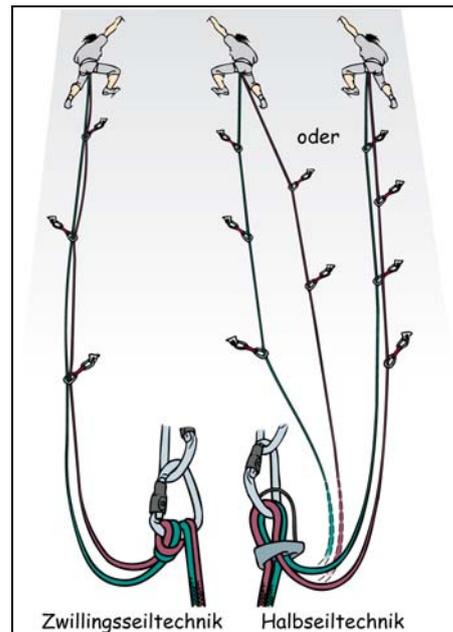


Abb. 29: Halbseiltechnik verringert Seilreibung sowie die Kräfte beim Sturz

Fixpunktsicherung mit Tuber

Bei der Halbseiltechnik eignet sich vor allem die Tube, um ein reibungsfreies Handling zu ermöglichen und Seilverbrennungen (wie in der HMS) auszuschließen. Zusätzlich wird durch das dynamischere Sicherungsgerät ein möglichst weicher Fangstoß erzielt. Die Bremswirkung des ATC-XP (Tuber mit geriffelten Kerben) entspricht dabei in etwa der Bremskraft der HMS.

Wichtig: Um die Standsturzproblematik (keine ausreichende Bremswirkung im Tuber) abzusichern, kann entweder ein Karabiner vorgeschaltet werden oder ein Dummy-Runner benutzt werden (vgl. Punkt „Dummy-Runner“ und Abbildung rechts).

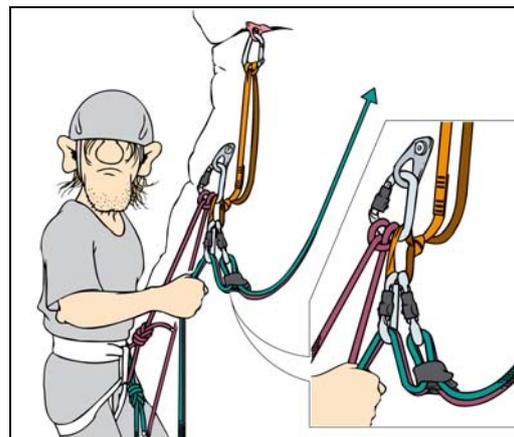


Abb. 30: Fixpunktsicherung mittels Tube und vorgeschaltetem Karabiner

Wird ein Karabiner vorgeschaltet, sollte dieser über dem Tuber an einem Standhaken eingehängt werden. Hat der Vorsteiger eine zuverlässige Zwischensicherung erreicht, wird das Bremsseil wieder aus dem vorgeschalteten Karabiner ausgehängt.

Bei einem Standsturz zeigt die Tube-Sicherung durch den vorgeschalteten Karabiner eine Bremskraft im Bereich zwischen 3 und 4 kN.

Geeignete Sicherungsgeräte am Stand

Bei Fixpunktsicherung (Basismethode in der FÜL-Ausbildung) und Zentralpunktsicherung an der Kräfteverteilung ist die HMS die bevorzugte Sicherungsmethode für die Vorstiegssicherung; im Nachstieg wird die Sicherungsplatte empfohlen, alternativ die HMS. Andere Sicherungsgeräte sind Ausnahmen für spezielle Situationen, wie: Wasserfallklettern, Eisklettern oder Situationen, in denen nur „schlechte“ Zwischensicherungen zur Verfügung stehen. Hier muss der mögliche Kraftstoß auf die Zwischensicherungen reduziert werden. Hierzu eignet

sich vor allem die Halbseiltechnik (s. oben) sowie die Verwendung eines Tubers zur Fixpunkt-sicherung.

Um zwei Nachsteiger zu sichern, ist die Sicherungsplatte das Maß aller Dinge.

Die HMS sollte hierzu nur in Ausnahmefällen verwendet werden, da die Bremsseilkontrolle über beide Stränge bei unterschiedlicher Klettergeschwindigkeit der Nachsteiger nicht ausreichend möglich ist.

Als Sicherungsgeräte bei passiver Körpersicherung können grundsätzlich alle Sicherungsgeräte verwendet werden. Üblicherweise wird in Mehrseillängenrouten die Sicherungsplatte (Nachstiegssicherung) kombiniert mit HMS, Tuber oder Achter (Vorstiegssicherung).

Sicherungsplatte

Die Sicherungsplatte ermöglicht dem Nachsichernden ein entspanntes Handling. Bei zwei Nachsteigern ist die Platte „State of the Art“, da hier beide Seilstränge bequem separat bedient werden können bei maximaler Sicherheit. Lediglich eine mögliche Sturzzugrichtung von mehr als 90° auseinander kann zum Durchrutschen eines der Stränge führen. In diesem Fall müssen immer beide Stränge in der Bremshand gehalten werden.

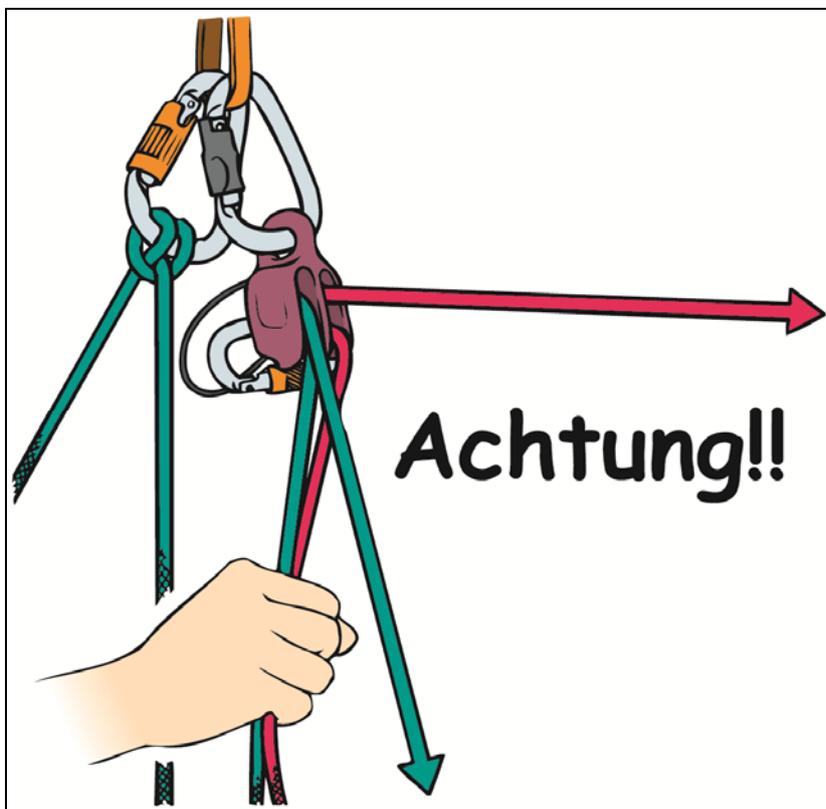


Abb. 31: Vorsicht: bei einem Winkel ab 90° blockiert nur noch ein Seil unter Belastung, das andere läuft durch. Bremsband am Seil!

Stand im Eis

Im guten Eis weisen Schrauben die Festigkeit von Bohrhaken auf. Es gelten daher die Regeln wie beim Standplatzbau an zwei soliden Fixpunkten im Fels. Die höchste Festigkeit im Wassereis erreichen Schrauben mit einem hängenden Setzwinkel. Im Gletschereis ist der neutrale Setzwinkel am günstigsten.

Mit der vorbereiteten Standplatzschlinge kann der Stand schnell und einfach aufgebaut werden. Der Nachsteiger wird über das Zentralpunktauge oder den Zentralpunktcarabiner nachgesichert. Für die nächste Seillänge kann sich der Sichernde dann immer noch zwischen Körper- oder Fixpunktsicherung entscheiden.

Hat der Vorsteiger die erste Schraube des Stands gesetzt und sich selbst gesichert („Stand“), kann der Seilzweite bereits die obere Schraube seines Standplatzes abbauen.

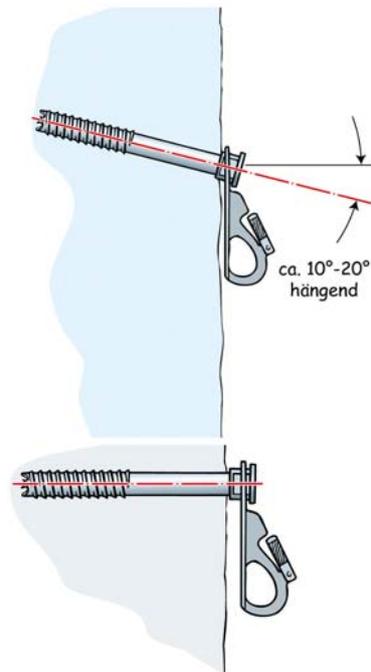


Abb. 32: Schrauben leicht hängend oder neutral setzen

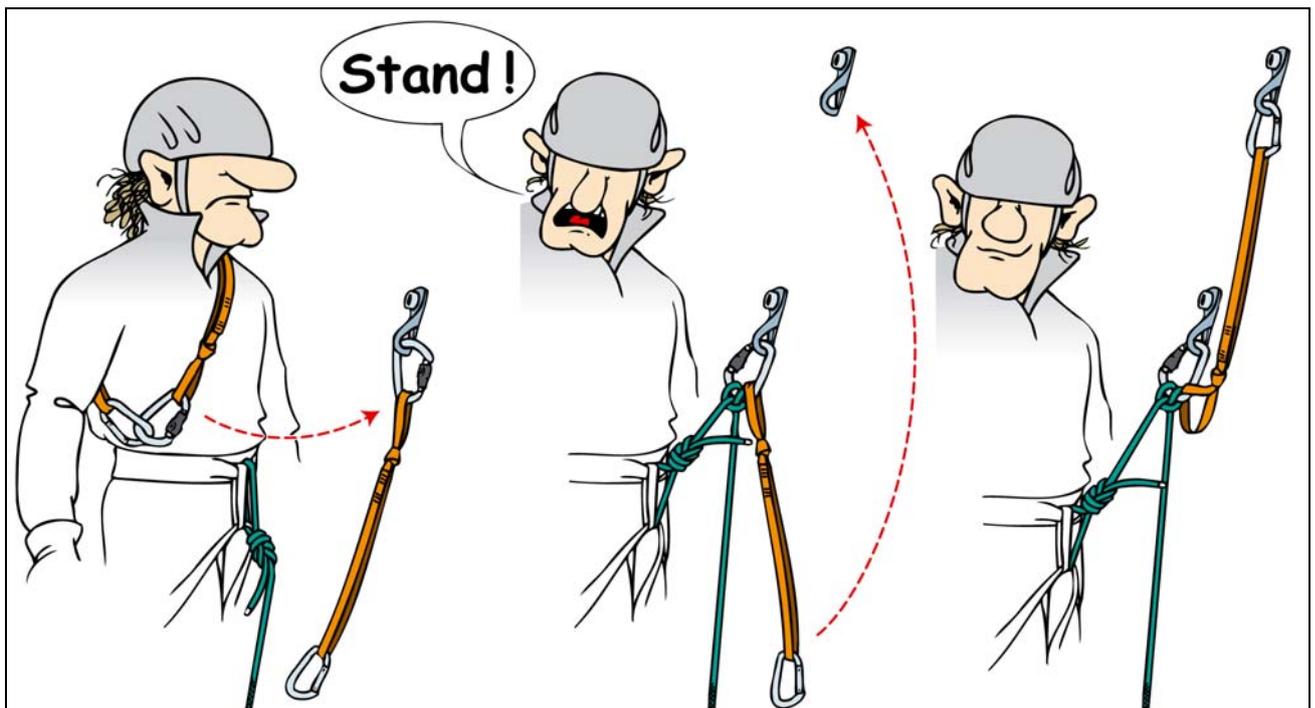


Abb. 33: Ablauf Standplatzbau im Eis mittels Standplatzschlinge. Gleicher Ablauf bei Aufbau mit dem Seil

Tipps zur Praxis

- Generell können Kräfteverteilung und Reihenschaltung kombiniert werden. Es muss immer darauf geachtet werden, dass im System bei Ausbruch eines Fixpunktes (speziell bei fraglichen Fixpunkten) kein neuer Kräfteintrag möglich ist.
- Zusätzliche Fixpunkte zur Verbesserung des Standplatzes können durch zusätzliche Bandschlingen oder das Kletterseil in Reihe dazu gehängt werden (s. Abbildung)
- Den Horizont erweitern: an einem verbesserungswürdigen Standplatz findet man des Öfteren auch weiter entfernt gute Möglichkeiten die vorhandenen Fixpunkte zu verbessern. Mit dem Kletterseil können auch entfernte Punkte in Reihe dazu gehängt werden.
- Die Verspannung für Zug nach oben erfolgt erst, wenn der Nachsteiger am Stand angekommen ist. Je nach dem, wer vor steigt, kann nun schnell mit dem entsprechenden Kletterseil und Mastwurf die Verspannung hergestellt werden

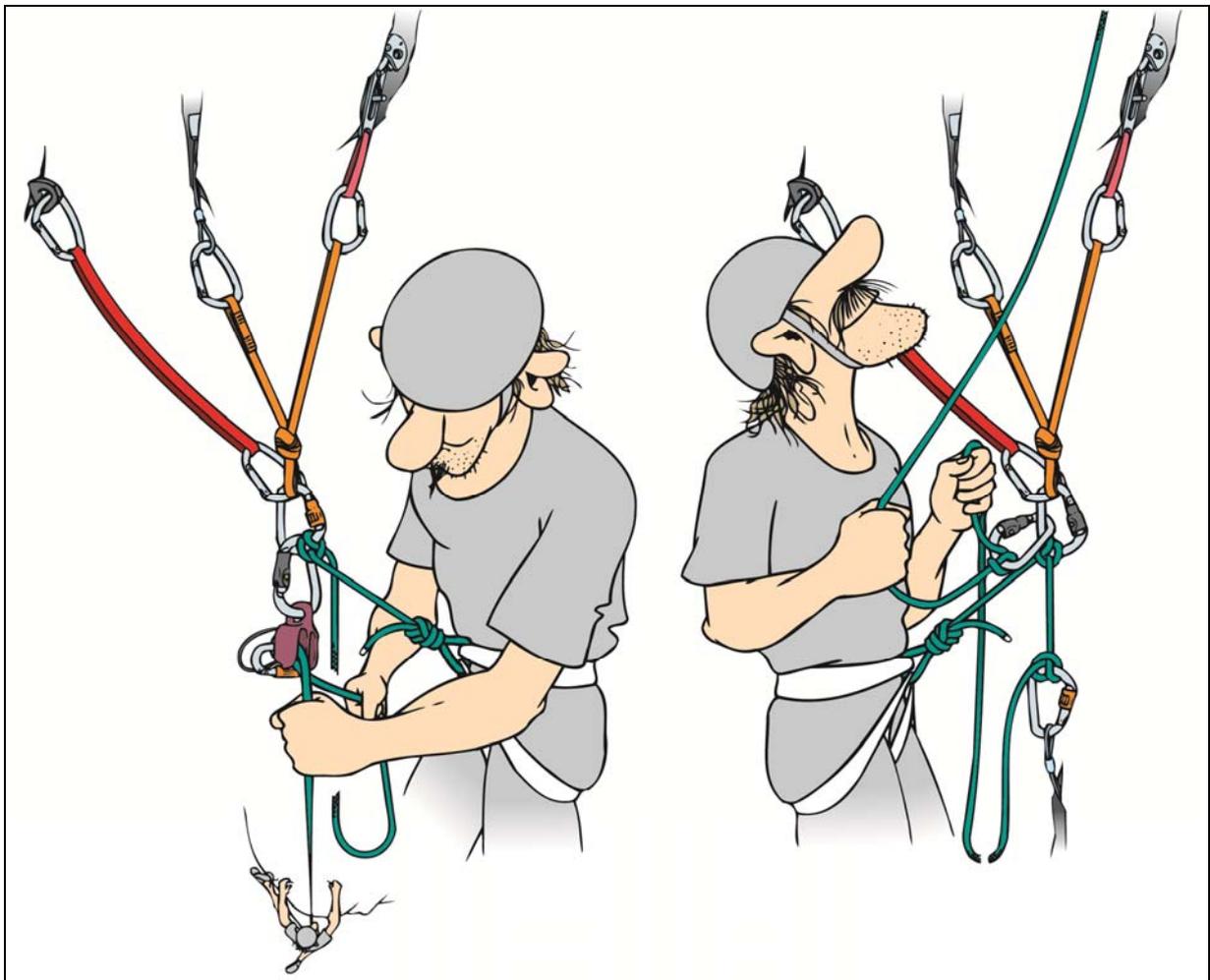


Abb. 34: Die Verspannung muss erst aufgebaut werden, wenn die nächste Seillänge ansteht

- **Wann sind Verspannungen notwendig, wann sinnvoll, wann kann darauf verzichtet werden?**
notwendig:
bei flachen Köpfeln und mobilen Sicherungsmitteln, die bei geringer Bewegung rausfallen bzw. runterrutschen.

sinnvoll:

immer um Fixpunktsicherung zu erhalten, aber nur, wenn kein unzumutbarer Zeitaufwand damit verbunden ist. Risikoabwägung zwischen Anprallgefahr des Sichernden an der Wand bzw. Bremsseilverlust und Aufwand der Verspannung. Praxisrelevante, schnelle Alternativen zum Bauernflaschenzug mit Prusikschlinge vermitteln (mit Seil, Exe und Verspannung über Reihenschaltung mit Kräfteverteilung etc.)

verzichtet werden kann:

- wenn ein Fixpunkt dabei ist, der in alle Richtungen hält (Normalhaken) und eine Verspannung zu aufwändig wäre (Notlösung: ZPS an der Reihenschaltung mit Kräfteverteilung bzw. am abgebundenen K3 – wie früher)
- wenn kein deutlicher Zug nach oben entstehen kann (Quergang, Gratsituation etc.)
- zum Nachsichern. Es ist möglich die Verspannung einzurichten, wenn zum Vorstieg gewechselt wird (z.B. mit Kletterseil des Sichernden).

- Vorteilhaft ist die Verwendung von Key-Lock-Karabiner am Standplatz, da das Handling beim Auf- und Abbau deutlich angenehmer ist. Mastwürfe können schnell über die Key-Lock-Nase abgesteift werden, ohne sich zu verfangen. Als Verschluss-System eignen sich „nicht-selbst-verriegelnde“ Karabiner (z.B. Spin ball, Bajonett oder Schrauber), da man hierbei die Mastwürfe einhändig legen kann und nicht mit der zweiten Hand den selbstverriegelnden Verschluss aufhalten muss.
- Bei Verwendung eines Halbseils können alle Standaufbauten wie bei Verwendung eines Einfachseils - also im Einzelstrang - aufgebaut werden. Wird ein Zwillingsseil verwendet, sollten alle Standaufbauten im Doppelstrang angefertigt werden.
- Verwendung einer vorbereiteten Standschlinge
Allgemein ist eine variable Selbstsicherung mittels Kletterseil und Mastwurf günstiger. Zum Abseilen jedoch ist eine Selbstsicherung über eine Ankerstichschlinge Standard. Vorsicht ist hier geboten, wenn der Sicherungskarabiner mit einer Gummifixierung gegen ein Verdrehen gesichert wird. Ein versehentliches Verdrehen der Schlinge kann dazu führen, dass der Kletterer nur noch am Gummi hängt, der bei geringer Belastung reißt (s. Abbildung). Eine Fixierung des Karabiners mittels Mastwurf statt mit Gummistring vermeidet diese Gefahr.

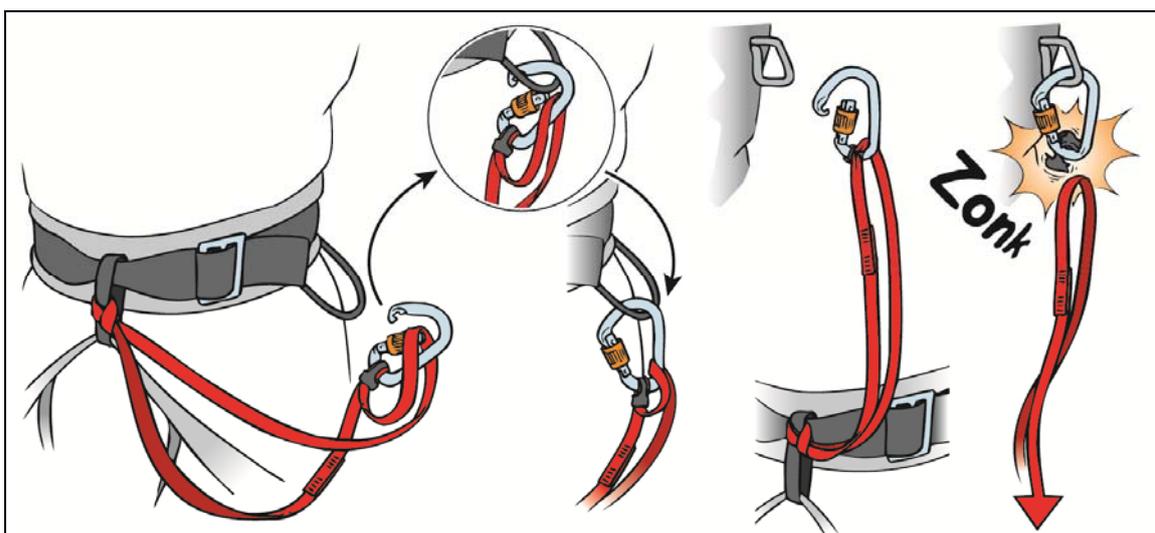


Abb. 35: Fatale Unfallursache: eine Gummifixierung des Sicherungskarabiners kann tödlich enden