



Ausbildungsunterlagen
für Seilzugangstechniker

Level 1 / 2 / 3

TOPROPE
Industriekletterer

HÖHENARBEIT
AUSBILDUNG
ABSTURZSICHERUNG
SHOP

INHALTSVERZEICHNIS

Inhalt	Seite
Einleitung	4
1 SPRAT Dokumente	5
Begriffe	5
Syllabus Level 1	6
Syllabus Level 2	8
Syllabus Level 3	10
Prüfungsbogen für Seilzugangstechniker nach SPRAT	12
SPRAT Schulungs-, Prüfungs- und Zertifizierungsschema	13
Prüfungsbewertung	14
Stundennachweis (Logbuch)	15
2 Gesetzliche Grundlagen Schweiz	16
3 Gefährdungsermittlung	17
4 Materialkunde	18
Allgemeine Informationen	18
Komplettgurt	20
Helm für Höhenarbeit	21
Abseilgeräte	22
Mitlaufendes Auffängerät am Seil (Backup)	23
Seilklemmen	24
Karabiner	26
Spezialkarabiner	27
Maillon Rapide (Schliessringe)	28
Seilrollen	29
Halbstatische Seile	30
Seilschutz	31
Cowtails	32
Trittschlinge	33
Trittleiter	34
Anschlagpunkte	35
Rundschlingen	36
Drahtseilschlingen / Struppen	37
Längenverstellbare Verbindungsmittel	38
Verbindungsmittel mit integriertem Falldämpfer	39
Sitzbrett	41
5 Knoten	42
Achterknoten	43
Hasenohrknoten	44
Gesteckter Achterknoten	45
Schmetterlingsknoten	46
Seilendknoten	47
Fassknoten	48
Halbmastwurf	49
Mastwurf	50
Prusikknoten	51
6 Anschlagsysteme - Rigging	52
Kanten- und Seilschutz	53
Basisverankerung	54
Kleine Ausgleichsverankerung	55
Winkelkräfte	56
Grosse Ausgleichsverankerung	57
Zwischenstand (re-belay)	58
Umlenkungen	59
Abziehbare Verbindungen (pull-through)	60
Vertikale Auffangsysteme	61
Geländerseile / Lifelines	62
Vorgespannte Seile	63

INHALTSVERZEICHNIS

Inhalt	Seite
7 Manöver	64
Abseilen	64
Aufstieg	66
Abstieg mit Seilklemmen	68
Seilumlenkungen	69
Zwischenverankerungen	71
Weites Umsteigen von Seil zu Seil (4-Punkte-Transfer)	73
Abseilen und Aufsteigen über Knoten	74
Fortbewegung mit Bandfalldämpfern (Absturzsicherung)	75
Technisches Klettern	76
8 Rettung	78
Rettungsgrundsätze	78
Hängetrauma oder orthostatischer Schock	79
Rettung L1 nach unten / separate Rettungsseile	80
Rettung L2 nach unten / an Seilen des Verunfallten	81
Rettung L1 nach unten / aus Seilklemme	82
Rettung L2+L3 / Umlenkungen	83
Rettung L2 / Zwischenstände	84
Rettung L2 / Seil zu Seil	85
Rettung L2 / technisches Klettern, Abseilen	86
Rettung L2 / technisches Klettern, Ablassen	87
Rettung L3 / kurze Verbindung	88
Rettung L3 / Seiltransfer	89
Rettung L3 / über Knoten	90
Rettung L3 / vorgespannte Seile	91
Flaschenzüge	92
Rücklaufsicherung	93
Flaschenzug 2:1	94
Flaschenzug 3:1	95
Flaschenzug 5:1	96
Flaschenzug 9:1	97
Kräfte im Flaschenzug	98
Ablassen von Lasten	99
Back-ups in Zugsystemen	100
Basic Haul / Hanging Haul mit Zusatzseil	
Cross Haul	
Anhang	10
Sturzfaktor	
CE, EN was heisst das	
Normen für PSA gegen Absturz	
Europäische Richtlinien 89/686	
Lebensdauer, Kontrolle, Lagerung_Petzl	
Markierung, Pflege_Beal	
Prüfungsfragen	

EINLEITUNG

Die Society of Professional Rope Access Technicians, oder kurz SPRAT genannt, wurde in den Neunzigerjahren in Nordamerika als Verband für Seilzugangstechnik gegründet. Ziel war es, ein einfaches aber prägnantes Regelwerk für Techniker zu erstellen, die am Seil arbeiten. Diese junge Industrie war erst gerade dabei, sich zu etablieren und die Techniken mussten sich vom Bergsport und der Höhlenforschung emanzipieren, von wo sie herkamen.

Vor einigen Jahren hat sich die Australian Rope Access Association (ARAA) dem SPRAT angeschlossen und alle dortigen Mitglieder sind in das SPRAT System konvertiert - vom Level 1 bis zum Prüfungsexperten. Gleichzeitig hat sich SPRAT vor allem in der Windkraft weltweit einen guten Namen gemacht, da das angewendete System zwar streng und doch pragmatisch ist. So konnte sich SPRAT weltweit neben IRATA als global anerkannter Standard etablieren.

Was von Anfang an speziell war an SPRAT, ist, dass alle Techniker nach erfolgreichem Bestehen der Prüfung Mitglied werden können und als Einzelmitglieder genau soviel Stimmrecht besitzen, wie Firmen. Dies macht SPRAT zu einem sehr demokratischen Verband, bei dem sich alle einbringen können.

SPRAT hat während der COVID-Krise ein sehr stabiles und funktionsfähiges Online-System entwickelt, zu dem jedes Mitglied seinen eigenen Zugang erhält. So können Kommissionssitzungen, Wahlen - ja ganze Jahresversammlungen Online abgehalten werden.

Wir wünschen Ihnen bei Ihrem Kurs viel Erfolg.

Work safe!

1. SPRAT DOKUMENTE

Verfahrensregeln für Seilzugangstechnik

Die Verfahrensregeln (Safe practices for rope access work) sind das Standardwerk von SPRAT, in dem die Regeln definiert und beschrieben werden, wie Arbeiten mit Seilzugangstechnik sicher ausgeführt werden. Die Regeln sind für alle SPRAT Techniker verbindlich und müssen jederzeit eingehalten werden. Die Verfahrensregeln sind in verschiedenen Sprachen erhältlich und der Inhalt ist kurz und prägnant formuliert. Diese Lektüre ist ein Muss für alle angehenden Seilzugangstechniker.

Die Verfahrensregeln bieten eine Anleitung für Firmen, die mit Seilzugangstechnik arbeiten, wie sie ihr Seilzugangsprogramm aufzubauen und zu betreiben haben. Es beschreibt die Anforderungen an Seilzugangstechniker, Supervisors, Projektleiter, sowie das zu verwendende Material.

Zertifizierungsanforderungen Seilzugangstechnik

Die Zertifizierungsanforderungen (Certification requirements for rope access work) sind die Grundlage für alle Ausbildungen im SPRAT-Schema. Es werden die Inhalte der verschiedenen Levels definiert, Auch dieses Dokument gehört zur Standardlektüre jedes Technikers.

Beurteilungskriterien

In den Beurteilungskriterien (Evaluation guidelines) werden sowohl der Inhalt und Ablauf der Prüfung , wie auch die Anforderungen an Kandidaten, Ausbildungsbetrieb und Material definiert. Es gibt auch Auskunft über Konvertierungsmöglichkeiten aus anderen Verbänden. Dieses Dokument dient eher als Nachschlagewerk und kann bei Bedarf konsultiert werden.

Definierte Begriffe

Die definierten Begriffe (defined terms) sind eine Sammlung von Definitionen und Begriffen. Sie Regeln die Verwendung der korrekten Wörter und Definitionen.

Syllabus für Techniker in Seilzugang Level 1

Kompetenzen eines Technikers in Seilzugang Level 1

Ein Techniker Level 1 muss befähigt sein, unter Beaufsichtigung eines Level 2 oder 3 –Technikers (je nach Komplexität der Rettungssituation) eine limitierte Anzahl an Aufgaben im Bereich Seilzugangstechnik für seinen Arbeitgeber ausführen zu können. Er ist:

- In die Umsetzung von Gefährdungsermittlung und Sicherheitskonzept eingeführt.
- Verantwortlich für die Kontrolle und Reinigung seiner persönlichen Schutzausrüstung.
- Befähigt, bei Seilinstallationen (Rigging) oder bei Situationen, die keinem Standardverhalten entsprechen, unterstützend zu helfen. Er untersteht jedoch den Anweisungen eines ihm vorgesetzten Technikers höheren Levels.
- Befähigt, eine einfache Rettung gegen unten durchzuführen. Hierzu benötigt er Grundkenntnisse von einfachen Flaschenzugsystemen.

Zu beachten: Ein Techniker des Level 1 darf keine anderen Arbeiter überwachen.

Voraussetzungen

Das Mindestalter aller Kandidaten beträgt 18 Jahre.

Die Kandidaten müssen über eine gute Gesundheit verfügen und dürfen keine Einschränkungen aufgrund von Krankheiten oder Behinderungen aufweisen, welche ihre Sicherheit während der Arbeit beeinträchtigen könnten. Sie müssen eine gute körperliche und geistige Verfassung nachweisen und auch Arbeiten ausführen können, welche Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit und koordinative Fähigkeiten voraussetzen. Sie dürfen sich nicht durch Zeitdruck und äussere Umwelteinflüsse wie Lärm, Kälte oder andere unvorteilhafte meteorologische Gegebenheiten beeinflussen lassen.

Idealerweise verfügt der Kandidat über einen Gesundheitsnachweis. Ist dies nicht der Fall, muss er vor dem Training eine Gesundheitserklärung ausfüllen und unterschreiben. Die SPRAT hat Empfehlungen betreffend den medizinischen Anforderungen an Höhenarbeiter herausgegeben.

Inhalt Ausbildung Level 1

Theoriewissen Level 1

- Nationale Gesetzgebung, Arbeitsvorschriften und –standards
- Kenntnisse der Gefährdungsermittlung und Projektplanung (Method statement)
- Kenntnisse der Arbeitsbewilligungen
- Sicherheitsräume und –zonen
- Arbeitsmethoden und Organisation von Baustellen
- Ausrüstungskategorien (PSA)
- Auswahl, Anwendung und Pflege der Ausrüstung
- Kontrollen der Ausrüstung
- Schädliche Substanzen
- Ablaufschema der SPRAT-Ausbildung und –Zertifizierung
- SPRAT-Logbuch (Arbeitstagebuch und Stundennachweis)
- Verankerungstypen und –systeme
- Belastungswinkel
- Kenntnisse der Sturzfaktoren
- Kenntnisse von Flaschenzugsystemen
- Kenntnisse des Hängetraumas
- Anwendungen der PSAgA (Absturzsicherung) kennen

Ausrüstung und Installationen (Rigging)

- Auswahl und Anpassen der persönlichen Ausrüstung
- Kontrolle der persönlichen Ausrüstung
- Anwendung eines Auffanggerätes
- Knüpfen und Einstellen der passenden Knoten (Achterknoten, Schmetterling, Spierenstich, Seilendknoten)
- Installieren eines einfachen Verankerungssystems
- Installieren einer kleinen Y-Verankerung (Ausgleichsverankerung) < 1m
- Kenntnisse von Schlingen- und Seilschutz bei Arbeitssystemen

1. SPRAT DOKUMENTE

Seilmanöver Level 1

- Abseilen
- Aufstieg am Seil
- Wechsel (Auf-/Abstieg und Ab-/Aufstieg)
- Aufstieg mit Abseilgerät
- Abstieg mit Seilklemmen
- Ab- und Aufstieg am Seil über Knoten
- Passieren von Umlenkungen
- Passieren von Zwischenständen, hängend (re-belay)
- Umsteigen von Seil zu Seil
- Einstieg über Kanten oder Hindernisse
- Anwendung von Sitzbrettern
- Passieren von Seilschützen

Klettermanöver Level 1

- Klettern mit Bandfalldämpfern oder anderer Auffangrüstung
- Horizontales technisches Klettern mit fixen oder mobilen Anschlagpunkten

Rettungen und Flaschenzüge Level 1

- Rettung nach unten aus Abseilgerät mit 2 separaten Seilen
- Rettung nach unten aus Steigklemme
- Bedienen können Kenntnisse eines einfachen Flaschenzugs

Prüfung Level 1

Allgemeine Punkte

Der Kandidat soll zeigen, dass er für diese Arbeit geeignet ist.

Der Kandidat muss die Sicherheitsvorkehrungen auf Baustellen sowie die nationalen Vorschriften und Gesetze über den Arbeiterschutz und Arbeitssicherheit kennen.

Der Prüfungsexperte stellt Fragen und verlangt die Demonstration vollständiger Übungsabläufe. Auf einem Prüfungsformular hält er die Resultate fest.

Schriftliche Prüfung

Es werden vierzigzwanzig Theoriefragen Level 1 als Multiplechoice abgegeben. Es müssen davon mindestens 32 Fragen (80%) richtig beantwortet werden, um zu bestehen.

Mündliche Prüfung

Der Prüfungsexperte gibt jedem Kandidaten einen Ausrüstungsgegenstand und er muss (nach fünf Minuten Vorbereitungszeit) zu folgenden Punkten etwas dazu sagen:

- Name der Ausrüstung
- Funktionen und Merkmale
- Angemessene und verbotene Handhabung und Verwendung
- Überprüfung auf Funktion, Verschleiß und vermuteten Schaden

Praktische Prüfung

Die praktische Prüfung muss die folgenden Themenbereiche abdecken:

- Ausrüstung und Installationen (Rigging)
- Seil- und Klettermanöver (auf vorgängig installiertem Parcours)
- Klettern
- Rettung durch Abseilen oder Ablassen

Syllabus für Techniker in Seilzugang Level 2

Kompetenzen eines Technikers in Seilzugang Level 2

Ein Techniker mit Level 2 muss fähig sein, Arbeitsseilsysteme zu installieren, Rettungen durchzuführen und Aufgaben im Bereich Seilzugangstechnik auszuführen. Bei Baustellen mit einem kleinen Team und einfachen Rettungen nach unten darf er auch als Supervisor fungieren. Er muss die nationalen Gesetze und gültigen Sicherheitsstandards kennen.

insbesondere

- besitzt er die Kenntnisse aus Level 1
- kann er komplexe Seilsysteme riggen wie Zwischenstände, Umlenkungen und gespannte Seilsysteme
- ist er in der Lage, Rettungen in einer Reihe von Situationen auszuführen
- kann er Flaschenzüge aufbauen und anwenden.

Voraussetzungen

Der Kandidat muss ein ausgewiesener Seilzugangstechniker Level 1 mit mindestens 12 Monaten und 500 Arbeitsstunden Erfahrung sein. Die Stunden müssen durch entsprechende Einträge mit gültigen Unterschriften in seinem SPRAT-Logbuch nachgewiesen werden.

Die Kandidaten müssen über eine gute Gesundheit verfügen und dürfen keine Einschränkungen aufgrund von Krankheiten oder Behinderungen aufweisen, welche ihre Sicherheit während der Arbeit beeinträchtigen könnten. Sie müssen eine gute körperliche und geistige Verfassung nachweisen und auch Arbeiten ausführen können, welche Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit und koordinative Fähigkeiten voraussetzen. Sie dürfen sich nicht durch Zeitdruck und äussere Umwelteinflüsse wie Lärm, Kälte oder andere unvorteilhafte meteorologische Gegebenheiten beeinflussen lassen.

Idealerweise verfügt der Kandidat über einen Gesundheitsnachweis. Ist dies nicht der Fall, muss er vor dem Training eine Gesundheitserklärung ausfüllen und unterschreiben.

Inhalt Ausbildung Level 2

Theoretische Kenntnisse Level 2

Dieser Teil muss alle Themenbereiche der theoretischen Ausbildung des Level 1 sowie zusätzlich die nachfolgenden Bereiche beinhalten:

- Aufbau einer lösbaren Verbindung (rig for rescue)
- Tyroliennes
- Horizontale Geländerseile
- Auswahl der Verankerungsarten
- Arbeiten mit einer Gruppe
- Kommunikation

Seilinstallationen (Rigging) Level 2

Zusätzlich zum Stoff aus dem Level 1 müssen folgende Punkte beherrscht werden:

- Knoten: Zusätzlich zu Level 1 Prusik und HMS abgebunden
- Grosse Ausgleichsverankerung > 2m horizontal und vertikal
- Zwischenstand (re-belay)
- Umlenkungen
- Schlingen- und Seilschutz
- Rückzug mit Seilabziehen
- Rückhaltesicherung und horizontale Arbeitsseile
- Einrichten von Tyroliennes
- Vertikale Auffangsysteme
- Abbaubare Installationen
- Cross-Haul

1. SPRAT DOKUMENTE

Seilmanöver Level 2

Dieser Teil muss alle Anwendungen des Level1 sowie zusätzlich den nachfolgenden Bereich beinhalten:

- Umsteigen von Seil zu Seil mit grossem Abstand

Klettermanöver Level 2

Der Level 2-Techniker muss alle Klettertechniken des Level 1 beherrschen. Hinzu kommt das vertikale technische Klettern.

Rettungen und Flaschenzüge Level 2

Zusätzlich zur einfachen Rettung nach unten des Level 1 müssen folgende Interventionen beherrscht werden:

- Rettung aus einer Situation beim horizontalen technischen Klettern (aid-climb) und aus Ausrüstung
- Rettung über einen Zwischenstand (re-belay)
- Rettung über eine Umlenkung mit einem Anschlagpunkt
- Rettung mit Umsteigen von Seil zu Seil
- Rettung mit Hochziehen und Ablassen (cross haul)
- Rettung vertikal nach oben, frei hängend (hauling)
- Hängend die Last aus einem gespannten System ablassen (pitch head)
- Rettung über Seilverbindungsknoten

Prüfung Level 2

Allgemeine Punkte

Der Kandidat soll zeigen, dass er für diese Arbeiten geeignet ist und bereits über einige Erfahrung verfügt. Der Kandidat muss die Sicherheitsvorkehrungen auf Baustellen sowie die nationalen Vorschriften und Gesetze über den Arbeiterschutz und Arbeitssicherheit kennen.

Der Prüfungsexperte stellt Fragen und verlangt die Demonstration vollständiger Übungsabläufe. Auf einem Prüfungsformular hält er die Resultate fest.

Schriftliche Prüfung

Es werden vierzig Theoriefragen Level 2 als Multiplechoice abgegeben. Es müssen davon mindestens 32 Fragen (80%) richtig beantwortet werden, um zu bestehen.

Mündliche Prüfung

Der Prüfungsexperte gibt jedem Kandidaten einen Ausrüstungsgegenstand und er muss (nach fünf Minuten Vorbereitungszeit) zu folgenden Punkten etwas dazu sagen:

- Name der Ausrüstung
- Funktionen und Merkmale
- Angemessene und verbotene Handhabung und Verwendung
- Überprüfung auf Funktion, Verschleiß und vermuteten Schaden

Praktische Prüfung

Die Praktische Prüfung muss die folgenden Themenbereiche abdecken:

- Ausrüstung und Installationen (Rigging)
- Seil- und Klettermanöver (auf vorgängig installiertem Parcours)
- Klettern
- Rettung durch Abseilen, Aufziehen und/oder Ablassen

Syllabus für Techniker in Seilzugang Level 3

Kompetenzen eines Technikers in Seilzugang Level 3

Ein Techniker Level 3 muss

- befähigt sein, als Supervisor ein Projekt mit Seilzugangstechniken vorzubereiten, während der Ausführung zu begleiten und am Rande zu überwachen
- mit allen Arbeitstechniken sowie der aktuell gültigen Gesetzgebung vertraut sein
- Alle Techniken und Manöver aus den Levels 1 und 2 beherrschen
- Umfassende Kenntnisse aller fortgeschrittenen Rettungstechniken aufweisen
- Im Besitze eines gültigen Erste-Hilfe-Ausweises sein
- den SPRAT-Ausbildungsverlauf kennen
- Kenntnisse der allgemeinen Anforderungen (Verfahrensregeln und Zertifizierungsanforderungen) der SPRAT haben

Voraussetzungen

Der Kandidat muss dem Experten einen gültigen Erste-Hilfe-Ausweis vorweisen können.

Der Kandidat muss ein ausgewiesener Techniker in Seilzugang Level 2 mit mindestens 12 Monaten und 500 Arbeitsstunden Erfahrung sein. Die Stunden müssen durch entsprechende Einträge mit gültigen Unterschriften in seinem SPRAT-Logbuch nachgewiesen werden.

Die Kandidaten müssen über eine gute Gesundheit verfügen und dürfen keine Einschränkungen aufgrund von Krankheiten oder Behinderungen aufweisen, welche ihre Sicherheit während der Arbeit beeinträchtigen könnten. Sie müssen eine gute körperliche und geistige Verfassung nachweisen und auch Arbeiten ausführen können, welche Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit und koordinative Fähigkeiten voraussetzen. Sie dürfen sich nicht durch Zeitdruck und äussere Umwelteinflüsse wie Lärm, Kälte oder andere unvorteilhafte meteorologische Gegebenheiten beeinflussen lassen.

Idealerweise verfügt der Kandidat über einen Gesundheitsnachweis. Ist dies nicht der Fall, muss er vor dem Training eine Gesundheitserklärung ausfüllen und unterschreiben. Die SPRAT hat Empfehlungen betreffend medizinischen Anforderungen an Höhenarbeiter herausgegeben.

Inhalt Ausbildung Level 3

Theoretische Kenntnisse

Der Supervisor mit Level 3 muss über alle Theoriebereiche aus den unteren Levels kompetent und ausführlich Auskunft geben können. Dazu kommt:

- Organisation eines Seilzugangsprogramms in einer Firma
- Gefährdungsermittlung und Projektplanung (Ablaufplanung mit Risikoanalyse)
- Kontrolle der Ausrüstung und Verwalten der Ergebnisse
- Rettungsplan
- Abwägen der geeigneten Zugangsmethode

Ausrüstung und Installation (Rigging)

Dieser Teil enthält alle Bereiche der Level 1 und 2. Zusätzlich muss der Kandidat Anschlagpunkte auswählen können.

Seilmanöver Level 3

Dieser Teil enthält alle Manöver der Level 1 und 2.

Klettern Level 3

Dieser Teil enthält alle Bereiche des Kletterns der Level 1 und 2.

1. SPRAT DOKUMENTE

Rettungen / Flaschenzüge

Dieser Teil enthält alle Rettungen / Flaschenzüge der Level 1 und 2, sowie zusätzlich:

- Teamrettung
- Rettung mit Hilfe von Tyroliennes
- Aufziehen und Ablassen einer Last über Knoten
- Rettung aus einer kurzen Verbindung (zwei Karabiner)
- Rettung über grosse Zwischenstände
- Rettung über Umlenkungen mit 2 Anschlagpunkten
- Rettung aus 4-Punkte-Transfer

Prüfung Level 3

Allgemein

Der Kandidat soll zeigen, dass er für diese Arbeiten geeignet ist und über solide Erfahrung verfügt. Der Kandidat muss die Sicherheitsvorkehrungen auf Baustellen sowie die nationalen Vorschriften und Gesetze über den Arbeiterschutz und Arbeitssicherheit kennen.

Der Prüfungsexperte stellt Fragen und verlangt die Demonstration vollständiger Übungsabläufe. Auf einem Prüfungsformular hält er die Resultate fest.

Schriftliche Prüfung

Es werden vierzig Theoriefragen Level 1 als Multiplechoice abgegeben. Es müssen davon mindestens 32 Fragen (80%) richtig beantwortet werden, um zu bestehen.

Mündliche Prüfung

Der Prüfungsexperte gibt jedem Kandidaten einen Ausrüstungsgegenstand und er muss (nach fünf Minuten Vorbereitungszeit) zu folgenden Punkten etwas dazu sagen:

- Name der Ausrüstung
- Funktionen und Merkmale
- Angemessene und verbotene Handhabung und Verwendung
- Überprüfung auf Funktion, Verschleiß und vermuteten Schaden

Praktische Prüfung

Folgende Bereiche müssen durch die Prüfung abgedeckt werden:

- Ausrüstung und Installationen (Rigging)
- Manöver
- Klettern
- Rettungen und Flaschenzüge
- Komplexe Rettung

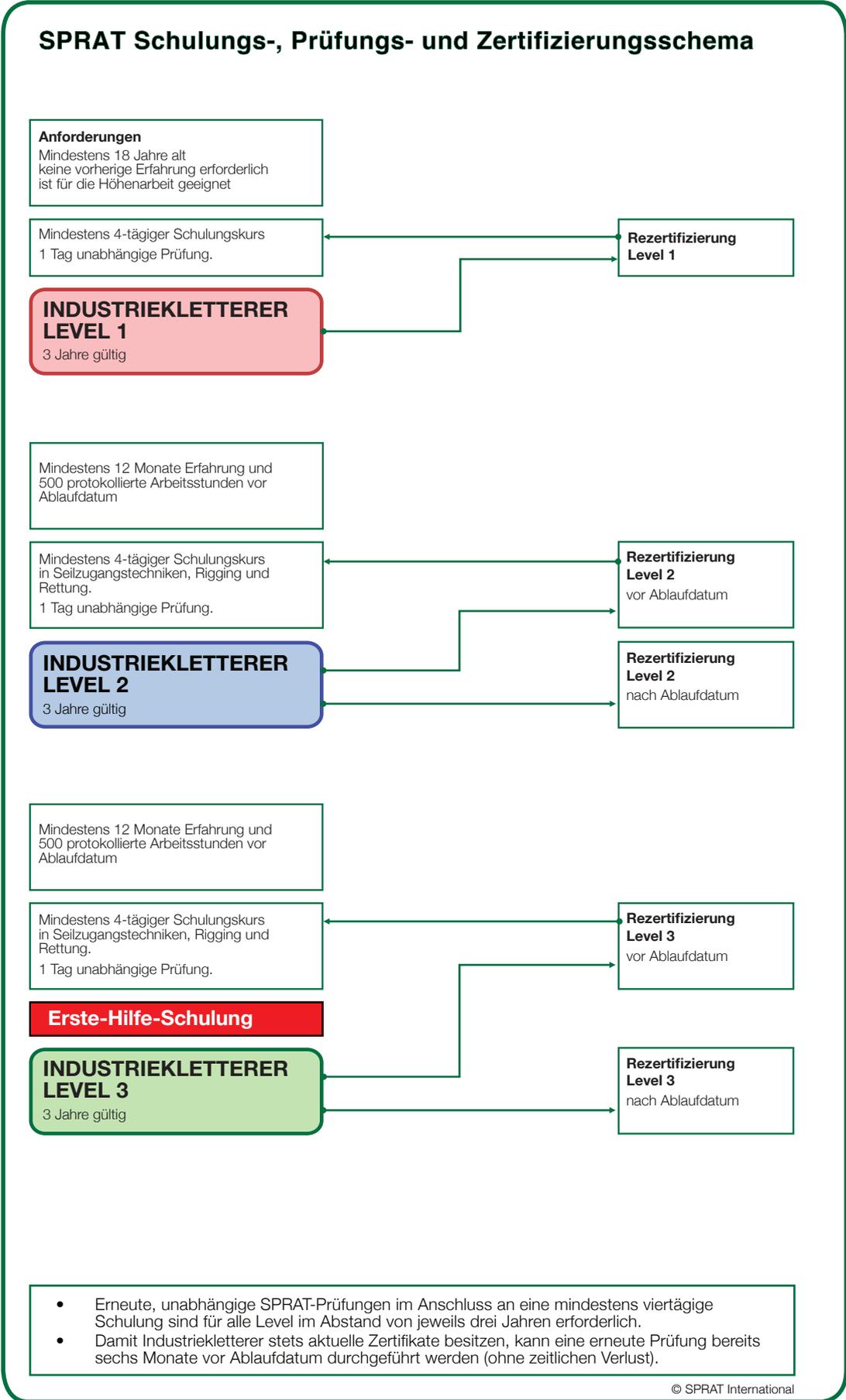
1. SPRAT DOKUMENTE

Prüfungsbogen für Seilzugangstechniker nach SPRAT		Datum:			
Name:		Prüfer:			
Level		I	II	III	
Allgemeines	Rollen und Verantwortlichkeiten	7.1	8.3	9.3	
	Verwendung und Inspektion der Ausrüstung	7.2	8.4	9.5	
	Arbeitssicherheit	7.3	8.5	9.6	
	Management und Kommunikation			9.4	
	Team - Szenario			9.8	
Seilarbeit	Verwendung von mitlaufenden Sicherungsgeräten	7.5			
	Verwendung von Abseilgeräten	7.6			
	Verwendung von Steigklemmen	7.7			
	Richtungswechsel	7.8			
	Knoten übersteigen / daran abseilen	7.9			
	Seilwechsel	7.10			
	Umlenkung	7.11			
	Zwischenstand in der Seillänge	7.12			
	Umgang mit Kanten	7.13			
	Kanten- und Seilschutz	7.14			
	Horizontales technisches Klettern	7.16			
	Vertikales technisches Klettern		8.10		
	Rettungen	Rettungsszenarien Level	7.17		
		Rettung über Verbindungsknoten		8.11	
Rettung über Umlenkung				9.9	
Rettung aus den Anschlagpunkten				9.9	
Rettungsszenarien aus horizontalem tech.			8.12		
Rigging	Knoten: <input type="checkbox"/> End <input type="checkbox"/> Verbindung <input type="checkbox"/> Mitte <input type="checkbox"/> Stopper	7.4			
	Knoten: <input type="checkbox"/> Klemmknoten <input type="checkbox"/> HMS mit Sicherung		8.7		
	Kräfte in Seilzugangssystemen		8.6		
	Ausgleichsverankerungen	7.15	8.8		
	Anheben und Abseilen einer Last (Hauling)	7.18			
	Rig to Rescue		8.13		
	Abziehen von Seilen (Pull through)		8.9		
	Last von einem gespannten System nehmen (Pitch head)		8.14		
	Lasten positionieren (Cross haul)		8.15		
	Anheben und Ablassen über Knoten			9.10	
	Gespannte Seilsysteme (Tension lines)			9.11	
Bemerkungen:					
Unterschrift:					

Referenz: Zertifizierungsanforderungen SPRAT



1. SPRAT DOKUMENTE



1. SPRAT DOKUMENTE

Prüfungsbewertung 2015

Der Prüfungsexperte beurteilt die Kandidaten, indem er jede Aufgabe nach der Qualität ihrer Ausführung bewertet. Auf dem Prüfungsbogen schreibt er in das entsprechende Feld bei jeder Übung ein P für Pass (bestanden), ein D für Discrepancy (kleiner Fehler) oder ein F für Fail (ungenügend).

Ein Fail bedeutet, dass die Prüfung nicht bestanden wurde. Um ein Fail zu erhalten, braucht es drei kleine Fehler (D) oder einen grossen Fehler (F).

Der Prüfungsexperte hat in einem Kommentarfeld die Möglichkeit, das Prüfungsergebnis oder den Kandidaten genauer zu beschreiben. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf den Ausgang der Prüfung.

Grosse Fehler

Im Folgenden werden einige Beispiele für große Fehler (Fail) aufgelistet

- A nur ein Befestigungspunkt bei hängenden Tätigkeiten
- B eine Aufgabe kann nicht abgeschlossen werden
- C übermäßig großer Zeitaufwand
- D keine Rückhaltesicherung Back-Up zum Verhindern eines unkontrollierten Pendelsturzes, der bei Versagen eines Ausrüstungsgegenstands zu Verletzungen oder Schäden führen kann
- E nicht verschlossener Klettergurt
- F gefährlich angebrachte Anschlagmittel und Verbindungsmittel, zB Positionierleine als Absturzsicherung
- G kein Helm bei der Höhenarbeit
- H wichtige Verbindungselemente am Klettergurt sind nicht verriegelt oder gesichert, zB Schließringe (Maillons Rapides)
- I missbräuchliche Verwendung, die zu Schäden an der Ausrüstung führt
- J ungeeignete Auswahl von Seilschutzmaßnahmen
- K unkontrollierte Abseilfahrt bei der Rettung
- L falsch angebrachtes und auf diese Weise genutztes Abseilgerät
- M verkehrt herum verwendete Auffanggeräte und andere Geräte
- N keine Sicherung nahe einer Absturzkante
- O übermäßiges Schlappseil bei einer Steigklemme, die als Befestigungspunkt verwendet wird
- P kritische Sicherheitsprobleme, wie vom Assessor definiert
- Q ein Pendelsturz, der zu Verletzungen von Personen führen oder die Ausrüstung beschädigen könnte.

Kleine Fehler

Im Folgenden werden einige Beispiele für kleine Fehler (Dis) aufgelistet

- a Abseilgerät nicht verriegelt oder keine Kontrolle über das Seilende
- b Verbindungselemente nicht gesichert
- c wichtige PSA fallen gelassen
- d Seilschutz inkorrekt angebracht
- e kein Bremskarabiner verwendet, wenn erforderlich
- f Klettergurt falsch eingestellt
- g Kinnriemen des Kletterhelms nicht verschlossen
- h wichtige PSA-Ausrüstung fehlt am Klettergurt
- i unsauberer Seilverlauf
- j Bedienungsfehler des Auffanggeräts (großer Fehler, wenn kritisch)
- k sich mit Verbindungsmitteln wie Cowtails mit einem Sturzfaktor grösser als 1 positionieren
- l übermäßiges Schlappseil bei einer Steigklemme, die als Befestigungspunkt verwendet wird (großer Fehler, wenn kritisch)
- m übermäßiger Zeitaufwand zum Durchführen der Aufgabe
- n unkonventionelle oder nicht geübte Techniken verwendet
- o ein kleiner, unkontrollierter Pendelsturz

1. SPRAT DOKUMENTE

Stundennachweis (Logbuch)

Date	Employing Company	Details of task being undertaken
02-13 January 2012	XYZ Offshore Inspection services	Ascending/descending, passing re-belays. Painting.
23-27 January 2012	XYZ Offshore Inspection services	Climbing with fall arrest lanyards, descent, rope-to-rope transfer, NDT Inspection.
06-17 February 2012	XYZ Offshore Inspection services	Horizontal aid climbing, ascent/ descent, passing deviations, NDT Inspection.
20-24 February 2012	Onshore cleaning services	Rigging Y hangs and rope/edge protection with L3, descending. Window cleaning.
		Total hours

Location	Hours worked	Max Height worked	Supervisor's Signature
Offshore platform XYZ, North Sea	X 5 0	30m	J Bloggs 3/xxxxx <i>J Bloggs</i>
Offshore platform XYZ, North Sea	X 2 2	28m	J Bloggs 3/xxxxx <i>J Bloggs</i>
Offshore platform XYZ, North Sea	X 4 6	25m	J Bloggs 3/xxxxx <i>J Bloggs</i>
Glass hi-rise, London.	X 3 0	90m	J Bloggs 3/xxxxx <i>J Bloggs</i>
for this page		X X 1 4 8	

Jeder SPRAT-Techniker erhält nach der Registrierung ein persönliches Logbuch, in dem der Seilstundennachweis geführt wird.

Jede Baustelle erhält einen separaten Eintrag. Es dürfen nur Stunden geschrieben werden, die mit Baustelleninstallation, Arbeit am Seil und Training verbracht werden. Anfahrtszeit, Pausen und Arbeit am Boden dürfen nicht als Seilstunden geschrieben werden.

Jeder Logbuch-Eintrag wird vom Supervisor oder einem Mitarbeiter unter Angabe seiner SPRAT-Nummer visiert. Es dürfen auch Techniker von einem anderen Verband unterschreiben.

Wichtig ist die Nachvollziehbarkeit der Einträge, es müssen Kontaktdaten des Arbeitgebers ersichtlich sein, um bei Unklarheiten nachfragen zu können. Bei der Zulassung zur Ausbildung Level 2 oder 3 ist der Trainer und der Prüfungsexperte verpflichtet, das Logbuch zu kontrollieren und die Plausibilität zu überprüfen.

Das Logbuch ist ein wichtiges Dokument für Bewerbungen und für die Zulassung zu weiteren Kursen. Wir empfehlen, regelmässig Fotokopien des Logbuchs zu erstellen, damit bei einem Verlust des Logbuchs nicht alle Informationen verloren sind.

Missbräuchliche Einträge werden mit dem Entzug der SPRAT-Qualifikation geahndet.

Neu gibt es die Möglichkeit, mit seinem persönlichen Login auf der SPRAT-Webseite die Stunden Online zu erfassen.

2 GESETZLICHE GRUNDLAGEN SCHWEIZ

Gesetzliche Grundsätze nach Unfallversicherungsgesetz (UVG)

Arbeitgeber

«Der Arbeitgeber ist verpflichtet, zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind.» UVG Art. 82.1

«Der Arbeitgeber hat die Arbeitnehmer bei der Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zur Mitwirkung heranzuziehen.» UVG Art 82.2

Arbeitnehmer

«Die Arbeitnehmer sind verpflichtet, den Arbeitgeber in der Durchführung der Vorschriften über die Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zu unterstützen. Sie müssen insbesondere persönliche Schutzausrüstungen benützen, die Sicherheitseinrichtungen richtig gebrauchen und dürfen diese ohne Erlaubnis des Arbeitgebers weder entfernen noch ändern.» UVG Art 82.3

Bauarbeitenverordnung zu Arbeiten am hängenden Seil

9. Kapitel: Arbeiten am hängenden Seil - Art. 82

- 1 Für Arbeiten am hängenden Seil dürfen nur Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer eingesetzt werden, die über eine entsprechende Ausbildung verfügen.
- 2 Es müssen mindestens zwei Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer so eingesetzt werden, dass sie sich gegenseitig überwachen können.
- 3 Das Seilsystem muss über mindestens zwei getrennt voneinander befestigte Seile verfügen, wobei eines als Zugangs-, Absenk- oder Haltemittel (Arbeitsseil) und das andere als Sicherungsmittel (Sicherungsseil) dient.
- 4 Die Verwendung eines einzigen Seiles kann zugelassen werden, wenn in Übereinstimmung mit der Risikobewertung die Verwendung eines zweiten Seiles eine grössere Gefährdung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei den Arbeiten bewirken würde. Es müssen andere geeignete Massnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer getroffen werden.

3 GEFÄHRDUNGSERMITTLUNG

Grundlage für die Planung jeder Baustelle mit Seilzugangstechnik ist die Gefährdungsermittlung (GE), die vom Arbeitgeber erstellt wird. Aus dieser Gefährdungsermittlung, die schriftlich festgehalten wird, werden die notwendigen Schutzmassnahmen und ein Notfallplan abgeleitet. Die GE gehört in den Aufgabenbereich des Arbeitgebers.

Beispiel für eine summarische Gefährdungsermittlung für Reinigungsarbeiten an Hotelbau (nicht abschliessend):

Betroffene

- A Höhenarbeiter
- B Mitarbeiter und Besucher
- C Umwelt
- D Sachwerte

Gefährdung	Betroffene	Risiko	Massnahmen	Restrisiko
Personenabsturz an der Fassade	A(BD)	gross	<ul style="list-style-type: none"> - 2 sichere Anschlagpunkte pro Mann. - nur ausgebildete Höhenarbeiter werden eingesetzt. - nur anerkannte Technik angewendet. - Seilarbeit immer mit 2 Seilsystemen. - Gefährdungsermittlung durch Unternehmer. - Die Seilinstallationen werden vom bauleitenden Höhenarbeiter vorgenommen (level 3) 	klein
Personenabsturz vom Dach	A(BD)	gross	<ul style="list-style-type: none"> - auf Dach Sicherung 2 m vor Absturzkante notwendig. - Korrekter Gebrauch der Horizontalsicherung - Sicherer Zugang zu den Anschlagpunkten durch Horizontalsicherung. z.T. müssen die AP bereits am hängenden Seil erreicht werden. 	klein
Sturz über Kante	A(BD)	gross	<ul style="list-style-type: none"> - In Situationen mit erschwertem Einstieg von oben oder von der Seite sind alle Seile vorgängig zu installieren. - Der Arbeitsplatz wird durch Aufstieg erreicht. - Dies gilt für alle Fassadentypen 	klein
Pendelsturz	A(BD)	mittel	<ul style="list-style-type: none"> - Positionierung der Seilstrecken mittels Ausgleichsverankerungen durch bauleitenden Seilarbeiter (Kräfte dreiecke beachten!! Siehe Merblatt SUVA: PSA gegen Absturz) - Der Arbeitsplatz wird durch Aufstieg erreicht 	klein
Versagen der PSA	A(BD)	klein	<ul style="list-style-type: none"> - nur für die Höhenarbeit zertifiziertes Material angewendet. - Jeden Tag visuelle Kontrolle der PSA durch Anwender - Nur geschulte Höhenarbeiter 	klein
Versagen der Anschlagpunkte	A	mittel	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestbruchlast der AP min. 15 kN - Verankerungspunkt werden von bauleitendem Höhenarbeiter bestimmt, es werden nur die Einzelanschlagpunkte von Innotech, die C-Schiene von Letrona und das abgehängte Rohr als AP verwendet. Das Drahtseil der Horizontalsicherung dient nur der Sicherung auf dem Dach und keinesfalls als AP für Seilarbeit 	klein
Rettungen/Notfälle	A	mittel	<ul style="list-style-type: none"> - Damit eine Rettung nicht grössere Gefahren für Opfer und Retter nach sich zieht, muss ein Notfall und Rettungsplan vorliegen. - Die Höhenarbeiter müssen über die möglichen Notfallsituationen unterrichtet sein. - Eine Rettung aus dem Seil muss vom Höhenarbeiterteam durchgeführt werden können. - Das für die Rettung benötigte Material ist auf der Baustelle für alle erreichbar deponiert. - Ein 1.-Hilfe-Koffer ist auf der Baustelle. 	klein

4 MATERIALKUNDE / Ausrüstung für Seilzugangstechnik

Allgemeine Informationen

Alle Fragen in Zusammenhang mit Ausrüstung sind in den Verfahrensregeln VR 13 geregelt.

Auswahl der Ausrüstung

Die Ausrüstung für einen Einsatz am Seil wird nach folgenden Kriterien durchgeführt:

- Welche Arbeit wird in welcher Arbeitsumgebung ausgeführt (Gefährdungsermittlung der Baustelle)
- Einsatzzweck der durch den Hersteller definiert ist (Bedienungsanleitung)
- Wahrscheinlichkeit und mögliche Konsequenzen eines missbräuchlichen Einsatzes (Gefährdungsermittlung des Ausrüstungsgegenstandes)
- Kompetenz des Anwenders
- Kompatibilität mit anderer persönlicher Schutzausrüstung (zB Atemschutz, Gehörschutz usw.)
- Die Ausrüstung muss den einschlägigen Normen entsprechen.

Persönliche Schutzausrüstung PSA

Es werden drei Kategorien von PSA unterschieden:

Kategorie 1	Einfache PSA zum Schutz gegen minimale Gefahren
Kategorie 2	PSA zum Schutz vor mittleren Risiken
Kategorie 3	komplexe PSA zum Schutz vor tödlichen Gefahren und irreversiblen Gesundheitsschäden.

Die meiste Ausrüstung für Seilzugang und Absturzsicherung fällt unter die Kategorie 3.

PSA der Kategorie 3 darf von einem Hersteller nur in den Verkauf gebracht werden, wenn sein Produkt durch eine unabhängige Stelle nach den Vorgaben der relevanten EN getestet wurde (CE-Markierung). Durch die Nummer nach der CE-Markierung lässt sich die Prüfstelle identifizieren.



Beispielbild einer individuellen Kennzeichnung

Das Gesetz verpflichtet die Hersteller der PSA eine Gebrauchsanweisung mitzuliefern. Die Verkaufsstellen müssen sich vergewissern, dass diese bis zum Endkunden gelangt. Dies ist ein teurer, aber notwendiger Vorgang.

Die meisten Hersteller führen auf ihren Websites einen umfangreichen Serviceteil.

4. MATERIALKUNDE

Nachverfolgbarkeit und Kennzeichnung

Gemäss den EN-Standards muss jedes Element der PSA nachverfolgbar sein. Dies geschieht herstellerseitig durch eine individuelle Kennzeichnung. Der Anwendungsbetrieb (Operator) kann die Ausrüstung zusätzlich kennzeichnen ohne die Produkteigenschaften zu beeinträchtigen. So dürfen zB textile Mittel nicht mit wasserfestem Schreiber markiert werden, oder es darf auf Alukarabinern keine Nummer eingeprägt werden.

Jeder Gegenstand wird in einer Kontrollliste erfasst.

Ausrüstungsgegenstände, deren Markierung nicht mehr erkennbar ist, müssen aus dem Verkehr gezogen werden.

Pflege und Unterhalt

Für Pflege und Unterhalt der Ausrüstung richtet man sich nach den Herstellerangaben

Lagerung

PSA soll an einem sicheren Ort gelagert werden, wo nur berechtigte Personen Zugang haben. Die Lagerung erfolgt nach Herstellerangaben, in der Regel trocken, kühl und vor direkter Sonneneinstrahlung und chemischen Einflüssen geschützt.

Lebensdauer

In der Bedienungsanleitung ist die maximale Lebensdauer eines Ausrüstungsgegenstandes angegeben. Allerdings ist es möglich, einen brandneuen Gegenstand beim ersten Einsatz zu ruinieren. Jeder Gegenstand, der mit einem Fangstoss belastet wurde, muss ausgeschieden werden.

Materialkontrolle

Man unterscheidet drei Arten von Materialkontrollen

1. Materialkontrolle des Anwenders vor jedem Einsatz. Damit ist eine visuelle, taktile und Funktionskontrolle gemeint. Diese Kontrolle wird nicht dokumentiert. Falls Schäden festgestellt werden, wird dies dem Supervisor gemeldet und der Ausrüstungsgegenstand muss aus dem Verkehr gezogen werden.
2. **Gründliche Kontrolle der gesamten Ausrüstung alle 6 Monate durch eine kompetente Person.** Diese Kontrolle richtet sich nach den Herstellerangaben und wird dokumentiert.
3. **Gründliche Kontrolle ausserhalb des ordentlichen Prüfintervals.** Bestimmte Arbeitsumgebungen können eine gründliche Kontrolle durch eine kompetente Person während oder nach einem Einsatz nötig machen. Diese Kontrollen werden dokumentiert.

Modifikationen und Reparatur der PSA

Es ist verboten, Ausrüstungsgegenstände abzuändern.

Allfällige Reparaturen richten sich nach den Herstellerangaben und müssen von einer kompetenten Person ausgeführt werden.

Notwendige PSA für Seilzugang und Absturzsicherung in der Industrie

In den folgenden Absätzen finden Sie Angaben über die europäische Norm (EN), eine kurze Beschreibung des Artikels, sowie die wichtigsten Punkte, die bei Gebrauch, Unterhalt und Pflege zu beachten sind.

4. MATERIALKUNDE

Komplettgurt

EN 813, EN 358, EN 361



Arbeitskomplettgurte, wie sie bei Arbeiten am hängenden Seil verwendet werden, zeichnen sich durch breite Rückenstützen und gepolsterte Beinschlaufen aus. Sie wurden konstruiert, um eine bequeme Positionierung zu ermöglichen und Stürze möglichst verletzungsfrei aufzufangen. Die Anseilpunkte sind normalerweise Auffangösen aus Metall, welche die verschiedenen Sicherungs- und Positionierungstechniken zur Höhenarbeit und Rettung ermöglichen. Das Abseilgerät wird an der Bauchöse befestigt, das mitlaufende Sicherungsgerät oder andere Absturzsicherungsausrüstung an der Brust- oder Rückenöse.

Die Bruchlast der Ösen beträgt mindestens 15 kN.

Damit die Sicherheit gewährleistet ist, muss der Komplettgurt richtig sitzen. Das Hauptaugenmerk muss auf festgezurrte Gurte und verschlossene Schnallen gelegt werden.

Die seitlich angebrachten Ösen dienen nur der Positionierung und dürfen nicht als Anseilpunkt verwendet werden.

Die Materialschlaufen dürfen nicht als Anseilpunkt verwendet werden, ihre Bruchlast beträgt 15 kg.

Da der Komplettgurt nicht über eine zweite Sicherung verfügt, braucht er eine besondere Aufmerksamkeit bei der Kontrolle. Bänder, Nähte und Schnallen müssen vor jeder Benutzung untersucht werden.

Die meisten Gurte werden aus Nylon (Polyamid) gefertigt. Sie müssen deswegen vor chemischen und anderen Substanzen, die nicht wieder reparierbaren Schaden anrichten, geschützt werden

NO GOES

- Dynamische Belastung oder statische Überlast
- Überlast der Materialschlaufen
- Fehlerhafte Lagerung (Hitze, Sonne, chemische Produkte)
- Mechanischer Abrieb
- Wahl der falschen Ösen um sich anzuschlagen
- Mangelhafte Grösseneinstellung des Gurtes
- Fehlerhaftes Anziehen des Gurtes

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Helm für Höhenarbeiten

EN-397 (Kopfschutz) und EN-12492 (Kinnband)



Der Helm muss immer mit einem geschlossenen und gut angepassten Kinnband getragen werden.

Immer alle Teile des Helmes kontrollieren: Risse am Helm selber oder am Kinnband, Nähte, Verformungen, etc. Keine Aufkleber ausser sie sind polykarbonat-verträglich.

Dank seinem Y-Kinnband bleibt er immer gut auf dem Kopf positioniert und ist geeignet, gegen seitliche Schläge zu schützen. Der Helm kann auch als Halterung für weitere Schutzausrüstung wie Visier oder Gehörschutz dienen.

Einige Helme gemäss EN12492 (Bergsteigerhelme) entsprechen wegen der grossen Lüftungsschlitze den Anforderungen der EN397 hinsichtlich der elektrischen Isolierung und Spritzern aus schmelzflüssigem Metall nicht.

Die Wahl des Helmes richtet sich nach der Gefährdungsermittlung.

NO GOES

- Fallenlassen, darauf sitzen oder stehen
- Hitzeexposition
- Beschriften mit Filzstift

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Abseilgeräte

EN 341, EN 12841



- Das I'D ist ein selbstblockierendes Abseilgerät und verfügt über eine «Panik-Funktion». Beim Überziehen des Hebels blockiert das Gerät automatisch.
- Eine eingebaute Seilklemme blockiert das Gerät, falls das Seil falsch eingebaut wird.
- Das I'D beginnt bei einer Last von 6.5 kN auf einem Seil von \varnothing 11 mm zu rutschen. Dieser Effekt kann bei Seilbahnen als Überlastsicherung genutzt werden.
- Das I'D ist für eine Gebrauchslast von 150 kg, bei Rettungen von 250 kg ausgelegt.
- Das I'D kann bei Flaschenzügen als lösbare Rücklaufsicherung eingebaut werden, allerdings ist der Reibungsverlust hoch.
- Das I'D kann auch an Anschlagpunkten eingebaut werden, um lösbare Verbindungen zu schaffen (rig for rescue).
- Es ist möglich, mit dem I'D aktiv zu sichern.
- Alle Teile kontrollieren, insbesondere die beweglichen Teile, Durchlauf, Nieten, usw. Beim Einsatz mit stark verschmutzten Seilen (Bohrstaub, Sand) nutzt sich das I'D rasch ab und kann zusätzliche Kontrollen nötig machen.
- **Achtung beim Schmieren von beweglichen Teilen:** der Durchlauf muss absolut sauber bleiben, Schmiermittel könnte das Rutschen des Gerätes auf dem Seil erhöhen.
- Bei einer Rettung oder wenn Lasten abgelassen werden, muss ein zusätzlicher Reibungskarabiner eingesetzt werden.

NO GOES

- Dynamische Belastung oder statische Überlast
- Fallenlassen
- Loslassen des auslaufenden Seils beim Abseilen oder bei der Arbeitsplatzpositionierung, falls das Seil losgelassen wird, muss der Hebel arretiert sein.
- Seil falsch einbauen.
- Falscher Seildurchmesser

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Mitlaufendes Auffanggerät am Seil (Backup)

EN 353-2, EN 12841 type A



- Der ASAP wurde für halbstatische Kernmantelseile (EN-1891 Typ A) mit einem \varnothing 10.5 – 13 mm konzipiert.
- Der ASAP ist problemlos überall am Seil ein- und auszubauen und funktioniert ebenso gut vertikal wie an geneigten Seilen oder sogar horizontal.
- Der ASAP blockiert automatisch bei einem Sturz, stoppt Abrutschen oder eine unkontrollierte, zu schnelle Abseilfahrt.
- Der ASAP folgt dem Kletterer am Seil nach oben und unten. Sein Eigengewicht reicht nicht aus, um am Seil hinunter zu rutschen und bleibt während des Abstiegs immer oberhalb vom Benutzer, dies reduziert die mögliche Sturzhöhe.
- Bei zunehmendem Alter lässt die Stärke der Feder nach und der ASAP rutscht nach unten.
- Auf Höhe des Arbeitsplatzes kann der ASAP oberhalb des Anwenders festgefahren/blockiert werden.
- Der ASAP wird mit einem OK Triact-Karabiner mit automatischem Verriegelungssystem geliefert. Verwendung des ASAP ausschliesslich mit diesem Karabiner.
- Der ASAP muss mit der vorderen oder hinteren Auffangöse des Brustgurtes verbunden sein.
- Der ASAP muss mit einem von Petzl extra zertifizierten Falldämpfer kombiniert werden, da die scharfen Zähne des ASAP das Seil bei einem zu hohen Fangstoss verletzen oder durchtrennen können.
- Für die Arbeit mit Lasten darf als Falldämpfer nur der Petzl Absorbica eingesetzt werden.
- Der ASAP kann auch als Backup beim Ablassen von Lasten verwendet werden.

NO GOES

- Einsatz ohne Falldämpfer
- Auf Drahtseil einsetzen
- Fallenlassen
- Einsatz ohne kompatiblen Karabiner
- Schlappseilbildung beim Aufstieg
- Fehlerhafter Einbau auf Seil

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Seilklemmen I

EN-567



- Wird mit halbstatischen oder dynamischen Seilen von \varnothing 10 – 11 mm verwendet.
- Der Shunt darf nur auf einem einfachen Seilstrang oder an zwei typ-gleichen Seilen mit identischem Durchmesser und Abnutzungsgrad verwendet werden.
- Der Shunt wird beim Abseilen nicht mehr als Back-up eingesetzt, da die Gefahr einer Fehlbedienung zu gross ist (Mitführen in der Hand, kleine Reepschnur wird im Sturzfall nicht losgelassen).
- Wir verwenden den Shunt ausschliesslich als Seilklemme.
- Ab einer Kraft von 2,5 – 3 kN (250 – 300 kg) beginnt der Shunt auf dem Seil zu rutschen.
- Die Gefährdungsermittlung kann ergeben, dass in bestimmten Situationen (über Wasser, beim Einstieg in Silos mit Massen, in denen man versinken kann) der Shunt sicherer ist als andere Back-up-Geräte.
- Bei der Anwendung sind die Herstellerangaben zwingend einzuhalten.
- Gehäuse und Einzelteile kontrollieren. Feder wenn nötig schmieren.

NO GOES

- Auf Drahtseil einsetzen
- Fallenlassen
- Als Backup beim Abseilen
- Einbau auf zwei Seilen mit unterschiedlichen Eigenschaften
- Einbau kopfüber
- Horizontale Anwendung

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung des Herstellers

4. MATERIALKUNDE

Seilklemmen II

EN-567 & UIAA, prEN-12841



- Die Handsteigklemme ist mit einem Cowtail mit dem Anseilgurt verbunden und wird mit einer Trittschlinge zusammen verwendet.
- Die Bruststeigklemme ist vielfach direkt in den Anseilgurt eingenäht.
- Seilklemmen ermöglichen es einem Industrielletterer, an einem Seil aufzusteigen. Normalerweise kommen dabei zwei Seilklemmen zum Einsatz (zB Handsteigklemme und Bruststeigklemme).
- Die Seilklemmen können am Seil nach oben geschoben werden, bei Belastung klemmt sich eine mit scharfen Zähnen bestückte Backe am Seil fest.
- Ein weiteres Einsatzgebiet für Seilklemmen sind Flaschenzüge.
- Die Seilklemmen können mit halbstatistischen oder dynamischen Kernmantelseilen von $\varnothing 8 - 13$ mm verwendet werden.
- Ab einer Belastung von 4 kN wird der Seilmantel beschädigt.
- Die Seilklemmen dürfen nicht als Absturzsicherung benutzt werden, sondern nur statisch belastet werden. Stürze können das Seil beschädigen oder zerstören.
- Immer kontrollieren, ob die Steigklemme korrekt eingehängt ist und ob die Zähne der Klemmbacke, der Sicherungshebel und die Feder korrekt arbeiten.
- Sicherungshebel wenn nötig schmieren.
- Fulssteigklemmen gelten nicht als PSA.

NO GOES

- Dynamische Belastung oder statische Überlast
- Auf Drahtseil einsetzen
- Fallenlassen
- Seilklemme zu nahe an Knoten schieben
- Nur eine Klemme als Anschlagpunkt verwenden

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Karabiner EN-362



Die wichtigsten Verbindungsmittel sind Karabiner, welche aus Aluminium oder Stahl gefertigt sind. Aluminiumkarabiner haben den Vorteil, dass sie etwa dreimal leichter als Stahlkarabiner sind. Die Festigkeit in der Längsrichtung ist aber nur unwesentlich geringer als die von Stahlkarabinern.

Allerdings sind sie **weniger tolerant auf Fehlbelastungen als Stahlkarabiner**.

Es dürfen nur Verbindungselemente (Karabiner) mit doppeltem Verriegelungssystem für Arbeiten am Seil verwendet werden. Dies sind Schraubkarabiner (Screw-Lock), Twist-Lock, Ball-Lock oder Triact-Lock. Je nach Hersteller kann der Fachname ändern, die Funktionen bleiben aber dieselben.

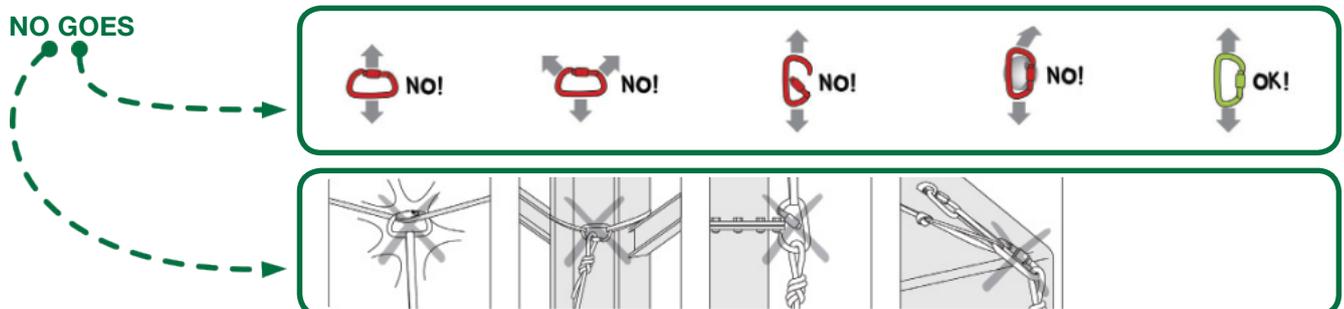
Schraubkarabiner sind immer noch weit verbreitet, sie haben aber 2 Nachteile:

- Sie schliessen nicht automatisch, das heisst sie müssen von Hand verriegelt werden, was häufig vergessen wird.
- Schraubverschlüsse können sich durch Seilreibung oder Vibrationen selbständig öffnen.
- Bei Gebrauch müssen die Schnapper geschlossen und verriegelt sein.
- Beachten Sie, dass Karabiner nur korrekt belastet die geforderten Bruchwerte erreichen.
- Vermeiden Sie zu breite Schlingen. Dies verursacht eine ungünstige Belastung des Karabiners. In einem solchen Fall besser einen Schliessring benutzen.

ACHTUNG! Auf Karabinern ist die Bruchlast angegeben, es handelt sich hierbei nicht um die Nutzlast.

Überprüfen Sie die Funktion des Schnappers und des Verschlusses, bewegliche Teile wenn nötig schmieren.

Die Bruchlast in Längsrichtung beträgt mindestens 22 kN



Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Spezialkarabiner EN 362



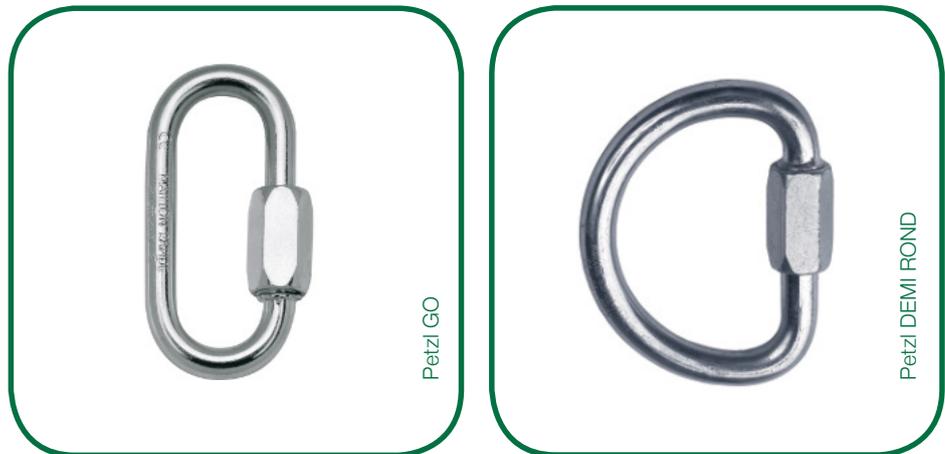
- Der MGO wird vorwiegend zur Sicherung an Strukturen aus Metall verwendet. Der Vorteil dieses Verbindungselementes ist seine grosse Schnapperöffnung.

Zu beachten ist, dass bei einer Quer- oder Knickbelastung sehr grosse Hebelkräfte auftreten.
Dies kann zum Bruch des MGO führen. Festigkeit in der Längsrichtung: 25 kN.

4. MATERIALKUNDE

Maillon Rapide (Schliessringe)

EN12275 Typ Q und EN 362 Klasse Q



- Nur Maillon Rapides verwenden, die für die Anwendung mit einer PSA zugelassen sind.
- Einige Schliessringe sind besser als Karabiner geeignet, verschiedene Belastungsrichtungen auszuhalten.
- Sie müssen komplett zugeschraubt werden, d.h. das Gewinde darf nicht mehr sichtbar sein.
Dabei darf keine Gewalt angewendet werden.
- Gewinde kontrollieren und allenfalls schmieren

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Seilrollen EN 12278



- Rollen sind sehr vielseitig einsetzbar, zB für Flaschenzüge oder Umlenkungen..
- Sie haben die Aufgabe, die Seilreibung in der Umlenkung zu minimieren.
- Grössere Rollen haben einen besseren Wirkungsgrad als kleine Rollen.
- Seilrollen werden mit Gleit- oder Kugellager gebaut.
- Verschiedene Rollentypen verfügen über eine Rücklaufsperr (Seilklemme), was sich je nach Einsatz als Vor- oder Nachteil (Last kann nicht abgelassen werden) herausstellen kann.
- Für das Befahren von Schrägeiseilbahnen sind Doppelrollen geeignet.

Beachte: An Umlenkpunkten sind Rollen die am stärksten belasteten Komponenten eines Systems.

- Die Bruchlast hängt vom eingesetzten Produkt ab.

NO GOES

- Überlasten
- Fallenlassen
- Nur ein Schenkel der Rolle in den Karabiner einhängen
- Auf Drahtseilen einbauen
- Fangstoss bei Rollen mit Rücklaufsicherung

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Halbstatische Seile

EN 1891

Bruchlast 27 kN



- Seile für Seilzugang sind halbstatische Kernmantelseile mit einem Durchmesser von 10 - 11mm
- Knoten können die Bruchlast von einem Seil bis zu 50 % beeinträchtigen. Gewisse Knoten schwächen ein Seil mehr als andere.
- Normalerweise werden Seile aus Nylon hergestellt (Polyamid) und sind deshalb empfindlich gegen chemische Stoffe, insbesondere Säuren.
- Physische Schäden können durch eine visuelle oder taktile (zB das Seil durch die Hände gleiten lassen) Kontrolle festgestellt werden.
- Nylon ist UV- und hitzeempfindlich (ab 80°C).
- Ein Seil verliert zwischen 10 - 15 % seiner Festigkeit, wenn es nass ist, gewinnt diese beim Trocknen jedoch wieder zurück. Es wird nicht von Schimmel angegriffen.
- Wenn ein Seil schmutzig ist, kann es mit einer neutralen Seife im kalten Wasser gewaschen werden. Für die Reinigung sollten Sie die Anleitung des Herstellers befolgen.

TRAGEN SIE IHREM SEIL SORGE – IHR LEBEN HÄNGT DAVON AB

- Ideale Lagerbedingungen sind: trocken, kühl, dunkel, belüftet.
- Nach einer Maximaldauer von 10 Jahren muss ein Seil aus dem Verkehr gezogen werden. Die Umstände wie und wo ein Seil gebraucht wird, beeinflussen die Lebensdauer jedoch sehr. In gewissen Fällen kann das Seil sogar schon bei der ersten Verwendung unbrauchbar werden.
- Machen sie immer einen Knoten ins Ende des Seiles. Sollte man beim Abseilen ein zu kurzes Seil verwenden, kann dieser einem Sturz vorbeugen.

NO GOES

- Darauf stehen
- Hitze, Chemikalien, scharfe Kanten
- Unkorrekte Lagerung
- Falsche Knoten

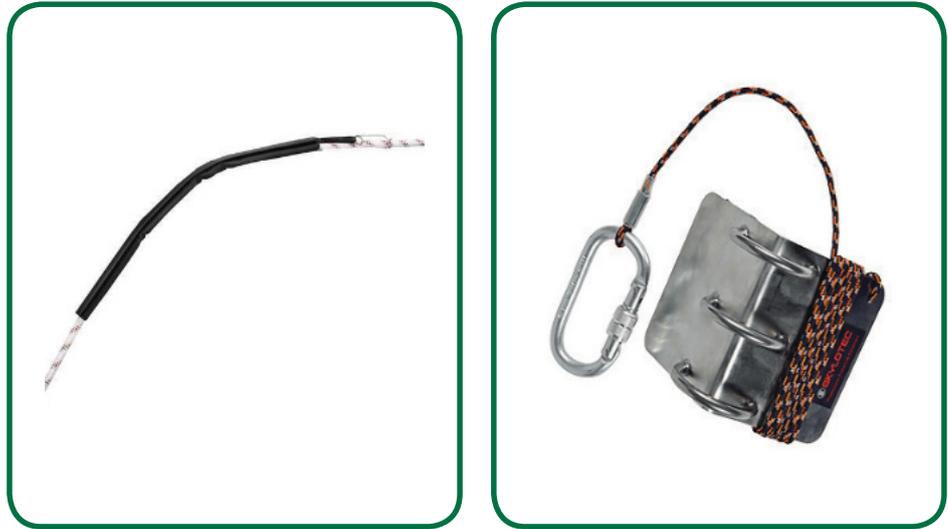
Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Seilschutz

keine Norm



Dem Schutz der Arbeitsseile ist grösste Aufmerksamkeit zu schenken, da defekte Seile eine der Unfallursachen bei Arbeiten mit Seilzugang sind.

Als beste Lösung sollten die Seile so installiert werden, dass sie eine scharfe Kante oder Hitzequelle gar nicht erst berühren. Allenfalls können die Seile auch mit einer Umlenkung am Gefahrenpunkt vorbei geführt werden.

Falls dies nicht möglich ist, müssen die Seile geschützt werden. Dabei gibt es verschiedenste technische Lösungen, deren Einsatz sich nach der Gefährdung richtet.

Seilschoner sind zwar nicht Elemente der PSA, wegen ihrer zentralen Funktion sollten sie aber auch vor jedem Einsatz kontrolliert werden.

Mit Vorteil werden Tragseil und Sicherungsseil einzeln geschützt.

Dem Thema Seilschutz wird im Praxisteil grosse Beachtung geschenkt.

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Cowtails (Kuhschwänze)

EN 892

Bruchlast 25 kN



COWTAILS

- Cowtails (Kuhschwänze) werden aus einem dynamischen Seil (EN-892) von \varnothing 10.5 mm oder 11 mm geknüpft.
- Die Cowtails sind so geknüpft, dass zwei gleich lange Seilstücke entstehen. Dafür brauchen wir ein mindestens 4 m langes Seil, das direkt durch den D-Ring des Haltegurtes geführt werden muss.
- Nie ein Seil am Gurtband des Haltegurtes festmachen, es erhöht das Risiko von Verbrennungen und Durchscheuerung an beiden Teilen.
- Das eine Seilstück kann man zum Verbinden der Handsteigklemme und des Haltegurtes gebrauchen. Das andere Seilstück kann man mit dem Anschlagpunkt verbinden (zB beim Passieren einer Zwischenverankerung).
- Da die Knoten des Cowtails bei einem Sturz einen Teil des Fangstosses durch Zusammenziehen absorbieren, müssen sie regelmässig neu geknotet und mit dem Körpergewicht belastet werden.

NO GOES

- Darauf stehen
- Hitze, Chemikalien, scharfe Kanten
- Unkorrekte Lagerung
- Falsche Knoten

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Trittschlinge

keine Norm



Trittschlingen haben keine Norm und gehören auch nicht zur PSA sondern werden nur als Hilfsmittel zur Fortbewegung angesehen.

- Sie können aus einem Gurtband, halbstatistischem Seil oder Reepschnur hergestellt werden.
- Meist wird die Trittschlinge in Verbindung mit einem Cowtail und einer Seilklemme verwendet.
- Schlingen (Abscheuerung), Einrisse und beschädigte Nähte kontrollieren

NO GOES

- Einsatz als Element der Sicherungskette

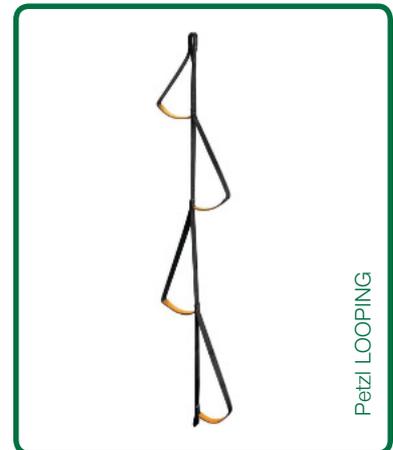
Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Trittleiter

keine Norm



Trittschlingen haben keine Norm und gehören auch nicht zur PSA sondern werden nur als Hilfsmittel zur Fortbewegung angesehen.

- Trittleitern werden für technisches Klettern verwendet und stellen eine Alternative zur Trittschlinge dar.
- Normalerweise sind Trittleitern mit mehreren Schlingen ausgestattet (meist 4) mit dem Ziel, die Fortbewegung zu erleichtern.
- Dank den kurzen Distanzen zwischen den Schlingen kann man die Füße auf die gewünschte Höhe bringen.
- Für ein gutes Gleichgewicht und um die Arme zu entlasten «setzt» man sich auf den Fuss.
- Schlingen (Abscheuerung), Einrisse und beschädigte Nähte kontrollieren

NO GOES

- Einsatz als Element der Sicherungskette

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Anschlagpunkte

EN 795 A - E

Beispiele für Anschlagpunkte EN 795 A



zB Petzl COEUR GOUJON
ø10 mm und ø12 mm
für mechanische Befestigung in Beton



zB Petzl COLLINOX / BAT'INOX
zur Befestigung
mittels Verbundmörtel in Beton

Sie müssen über jeden Zweifel erhaben sein und müssen nach SPRAT-Richtlinien eine Haltekraft von 15 kN aufweisen.

Die EN 795 schreibt eine Haltekraft von 12 kN vor.

Es werden 5 Typen von Anschlagpunkten unterschieden:

- Klasse A Fest installierte Einzelanslagpunkte (zB Bohrhaken, Sekuranten)
- Klasse B Mobile Anschlageinrichtung (zB Bandschlingen, Struppen)
- Klasse C Seilsicherungssysteme (zB Geländerseile mit Grillon)
- Klasse D Führungsschienensysteme
- Klasse E Durch Eigengewicht gehaltene Anschlageinrichtungen

Es gibt zahlreiche Formen und Arten von Bohrhaken die mittels Spreizdübel oder Verbundmörtel montiert werden.

- Die Anschlagpunkte dürfen nur von ausgebildeten und kompetenten Personen montiert werden.
- Es ist überaus wichtig, den Richtlinien des Herstellers gewissenhaft zu folgen.
- Die Montage von fixen Anschlagpunkten ist zu dokumentieren.
- Untersuchen Sie Anschlageinrichtungen auf Verformungen, Freispiel, schlechte Platzierung, Risse, Rostfahnen usw.

Um Anschlagpunkte in Mauerwerk zu schaffen, sind Spezialanfertigungen mit Konterplatten nötig, da sich ab einer Belastung von 2.5 kN einzelne Steine aus dem Mauerverband lösen können.

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Rundschlingen

EN 566 und/oder EN 795 Klasse B

Bruchlast 22 kN



- Rundschlingen werden eingesetzt, indem man sie um eine Struktur legt, um einen temporären Anschlagpunkt zu schaffen.
- Meist werden Rundschlingen aus Polyamid (Nylon) hergestellt und müssen deshalb bei der Lagerung gleich wie Seile behandelt werden.
- Schlingen sind empfindlicher als Seile, da sie nicht von einem Mantel umgeben sind. Wenn nötig, schützt man sie mit einem Seilschutz.
- Rundschlingen werden nicht selber geknotet.
- Schlingen auf Abscheuerung, Verschmutzung, Einrisse und beschädigte Nähte kontrollieren

NO GOES

- Hitzeexposition, Chemikalien und scharfe Kanten
- Je nachdem wie die Schlinge angeschlagen wird, kann man die Bruchlast massiv reduzieren

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Drahtseilschlingen / Struppen

EN 795 Klasse B

Bruchlast Minimum 12 kN



Es handelt sich hierbei um Stahlseile, die aus Edelstahl (Inox) hergestellt werden oder verzinkt sind, umhüllt von einer Plastikschutzhülle.

- Die Endverbindungen werden werkseitig verpresst.
- Der Standarddurchmesser liegt bei 7 oder 8 mm.
- Ein grosser Vorteil liegt in der langen Lebensdauer und der Unempfindlichkeit gegen mechanische Einflüsse.

Verwendung

- Als Verankerung direkt um einen Stahlträger oder an einer Struktur mit scharfen Kanten.
- Mit einer dazwischengeschalteten Struppe kann die Arbeitssicherheit mit Maschinen (Motorsäge, Winkelschleifer) erhöht werden.

Den Zustand des Kabels (Verformungen, Knick. usw.), Presshülsen, Ösen und Schutzhülle kontrollieren.

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Längenverstellbare Verbindungsmittel

EN 358, EN 795



- Längenverstellbare Verbindungsmittel werden zur einfachen und flexiblen Längeneinstellung zwischen Gurt und Anschlagpunkt eingesetzt.
- Die Einsatzgebiete sind Rückhaltesysteme, Arbeitsplatzpositionierung und Bestandteile eines Geländersails als Einschlageinrichtung (EN 795).
- Das Seil ist halbstatisch und darf somit nicht mit einem Fangstoss belastet werden.
- Es ist durch einen Schutz vor Verschleiss geschützt.
- Das Gerät, durch das das Seil läuft, wird an den zentralen oder seitlichen Ösen befestigt.

NO GOES

- Kein Fangstoss, da statisch
- Es gelten die gleichen Regeln wie für Seile

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Verbindungsmittel mit integriertem Falldämpfer I

EN 355



- Alle Verbindungsmittel, die für die Absturzsicherung gebraucht werden, müssen mit einem Falldämpfer ausgestattet sein.
- Die maximale Länge darf, alle Verbindungselemente inbegriffen, 2 m nicht überschreiten, .
- Nie einen Falldämpfer verlängern.
- Der maximale Fangstoss beim Auffangen eines Sturzes beträgt gemäss Norm 6 kN, kann aber je nach Produkt unterschritten werden.
So reagiert die Absorbica und der Asapsorber von Petzl bereits bei einem Fangstoss von 2.5 kN.
- Die Nähte des Falldämpfers reißen auf, dabei wird die Sturzenergie abgebaut.
Die Fallstrecke wird dabei allerdings grösser.
- Die maximal mögliche Fallstrecke muss dem Anwender bekannt sein.
- Immer aufpassen, dass der erforderliche Mindestabstand zum Boden eingehalten wird.
- Der Falldämpfer muss über Karabiner verfügen, die kompatibel mit der Tragstruktur sind.
- Falldämpfer, Verbindungselemente und Schlingen (Abscheuerung, Risse, usw.) kontrollieren.
- Nach einem Sturz muss der Falldämpfer ersetzt werden.
- Falldämpfer dienen nur der Absturz- und allenfalls Rückhaltesicherung und dürfen nicht für die Arbeitsplatzpositionierung verwendet werden.
- **ACHTUNG:** Nie 2 Verbindungsmittel mit je einem integrierten Falldämpfer zusammen benutzen.
Im Falle eines Sturzes wird der Fangstoss auf beide Falldämpfer verteilt und der maximale Fangstoss wird somit verdoppelt (12 kN anstatt 6 kN).

NO GOES

- Fallenlassen
- Zur Arbeitsplatzpositionierung einsetzen
- Es gelten die Regeln für den Einsatz von textilen Verbindungsmittel
- Verwendung nach Sturz
- Einsatz von 2 parallel geschalteten Falldämpfern

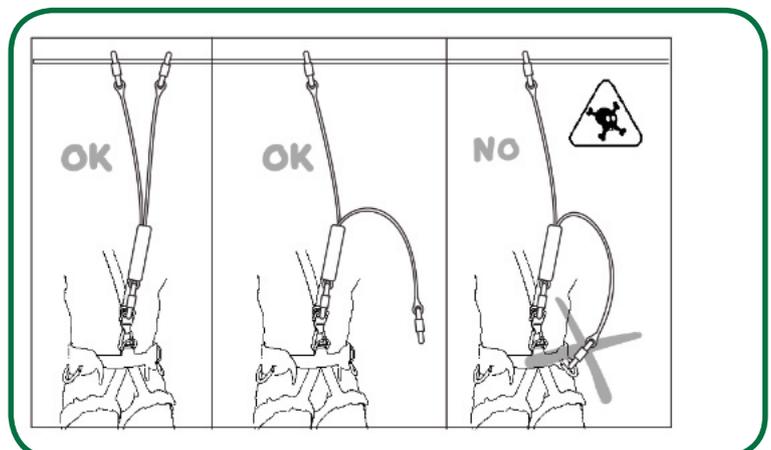
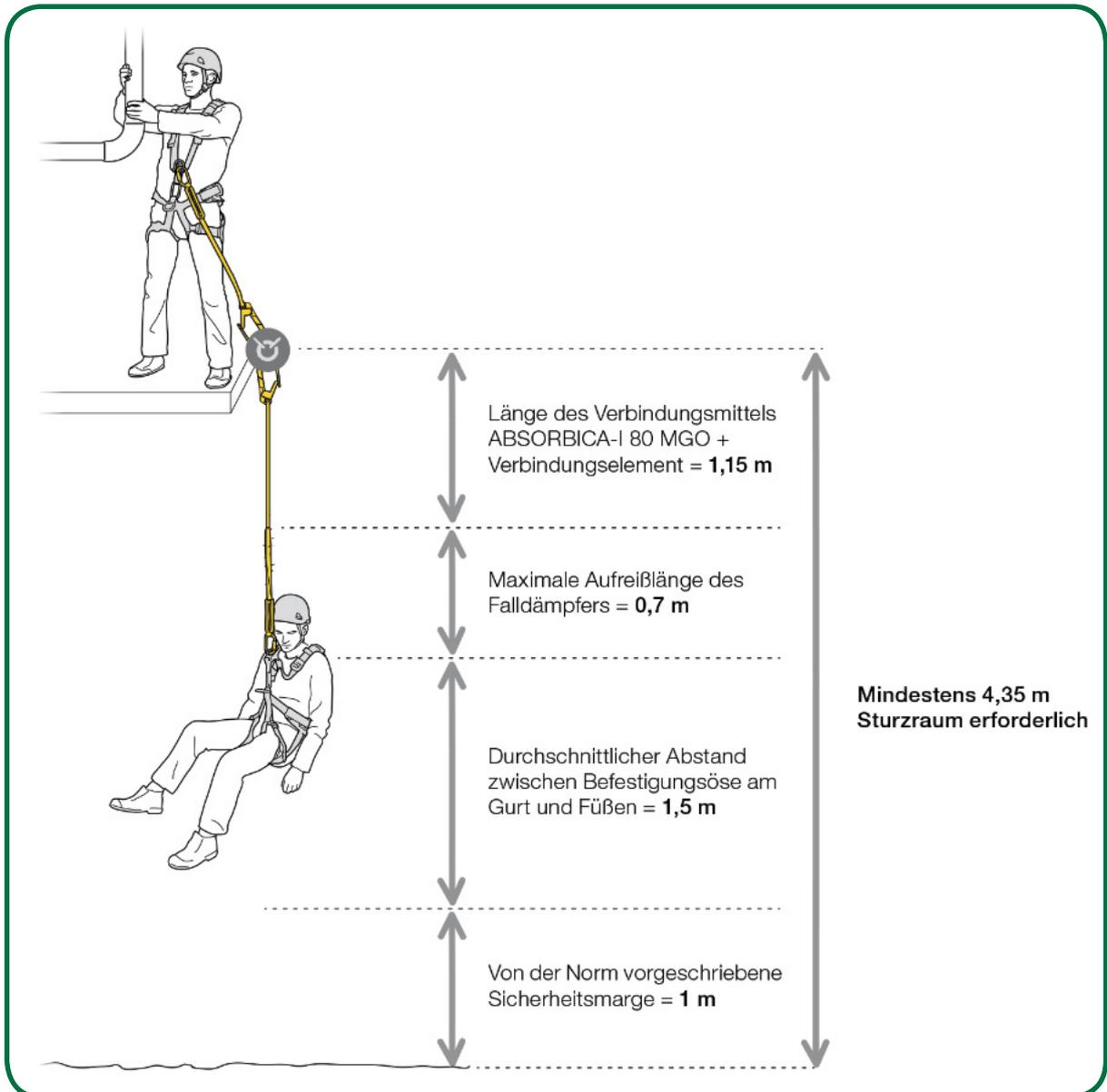
Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

4. MATERIALKUNDE

Verbindungsmittel mit integriertem Falldämpfer II

EN 355



4. MATERIALKUNDE

Sitzbrett Keine Norm



Sitzbretter haben keine Norm und gehören auch nicht zur PSA im rechtlichen Sinne, sondern sind ein Produkt welches den Arbeitskomfort erhöht.

- Sitzbretter werden dann gebraucht, wenn der Arbeiter länger als nur wenige Minuten in hängender Position bleiben muss.
- Vergessen Sie nicht, dass der Komplettgurt der Hauptbefestigungspunkt bleibt.
- Am Sitzbrett kann ebenfalls Material angehängt werden, dies entlastet den Komplettgurt, da das Gewicht vom Sitz getragen wird.
- Schlingen (Abscheuerung), Einrisse und beschädigte Nähte kontrollieren

Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller

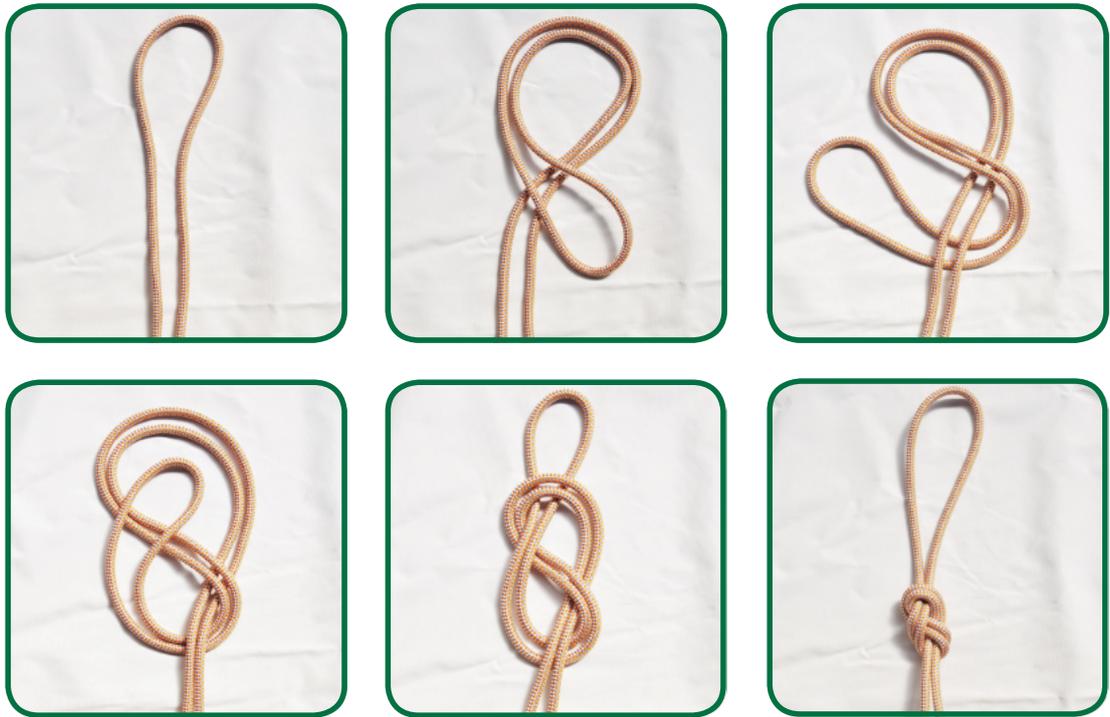
5 KNOTEN

Inhalt Knoten

Achterknoten	43
Hasenohrknoten	44
Gesteckter Achterknoten	45
Schmetterlingsknoten (alpine butterfly)	46
Seilendknoten (stopper knot)	47
Fassknoten (barrel knot)	48
Halbmastwurf	49
Mastwurf	50
Prusikknoten	51

- Das korrekte Legen von Knoten ist ein wichtiger Bestandteil der Arbeit als Industriekletterer. Der folgende Abschnitt soll eine Leitlinie geben, welche Knoten unter welchen Umständen in der Seilzugangstechnik zulässig sind.
- Knoten müssen sauber gelegt und gut angezogen werden. Das überständige Seilende sollte mindestens 20 cm, bei einem Seilendknoten mindestens 30 cm betragen. Sauber gelegte Knoten sind sicherer (geringere Festigkeitsminderung) und einfacher zu überprüfen. Sie sind die Visitenkarte des Kletterers. Auf parallele Seilführung achten!
- Falls das überständige Seilende zu lang ist, muss das Ende mit einem Seilendknoten gesichert werden, um bei falscher Wahl des Seils ein Überfahren des Seilendes auszuschliessen.
- Jeder Knoten reduziert die Seilfestigkeit, zu jedem Knoten ist im Text die Festigkeitsreduktion angegeben.
- Das Knotenuniversum ist schier unüberschaubar. Mit den unten vorgestellten Knoten lassen sich aber alle in der Industrie geforderten Aufgaben meistern.

Achterknoten

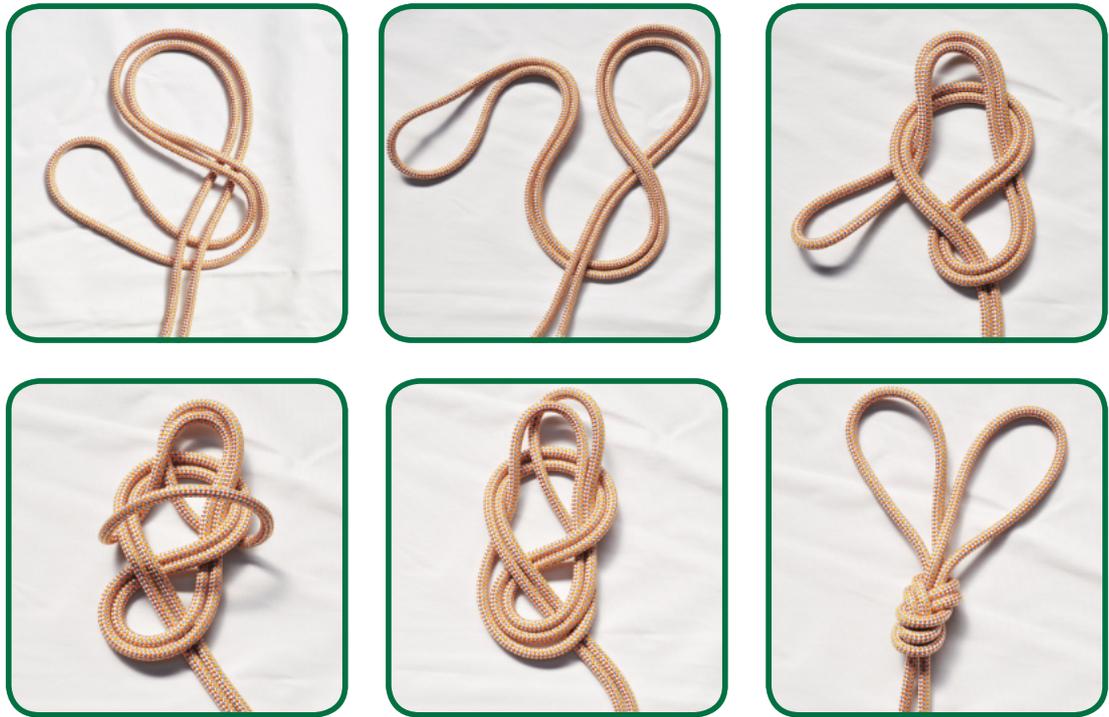


Der Achterknoten ist der Knoten zum Anseilen und um Seile anzuschlagen. Er ist einfach zu überprüfen, lässt sich nach Belastung relativ leicht wieder lösen und reduziert die Seilfestigkeit deutlich weniger stark als zB ein Spierenstich.

Mit dem Achter können auch **zwei Seile mit dem selben Durchmesser** zusammengebunden werden.

- Seile müssen im Knoten parallel laufen.
- Die Seilschleife soll kurz gehalten werden
- Das überstehende Seilende muss mindestens 20 cm betragen
- Knoten müssen gut angezogen werden
- Festigkeitsreduktion 25 - 35%

Hasenohrenknoten



Aus dem Achterknoten lässt sich einfach der Hasenohrenknoten weiterentwickeln. So erhält man eine Ausgleichsverankerung, die in zwei nahe beieinander liegende Anschlagpunkte eingehängt werden kann.

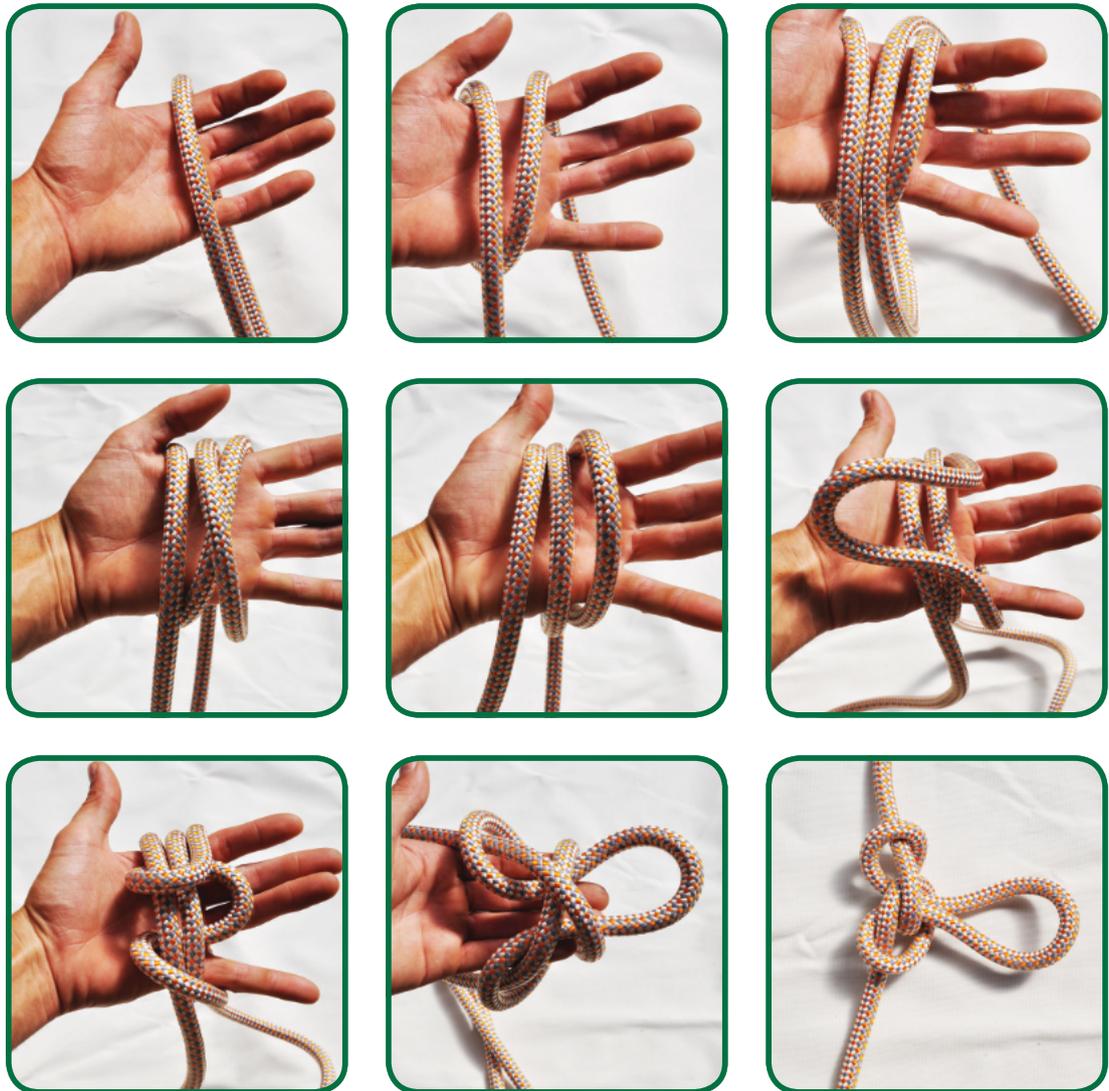
Als weitere Anwendungsmöglichkeit kann ein Verunfallter auch mit einem Hasenohrenknoten angeschlagen werden, um seine Hängeposition zu verbessern.

- Festigkeitsreduktion: 25 – 40 %

Gesteckter Achterknoten



Schmetterlingsknoten (alpine butterfly)

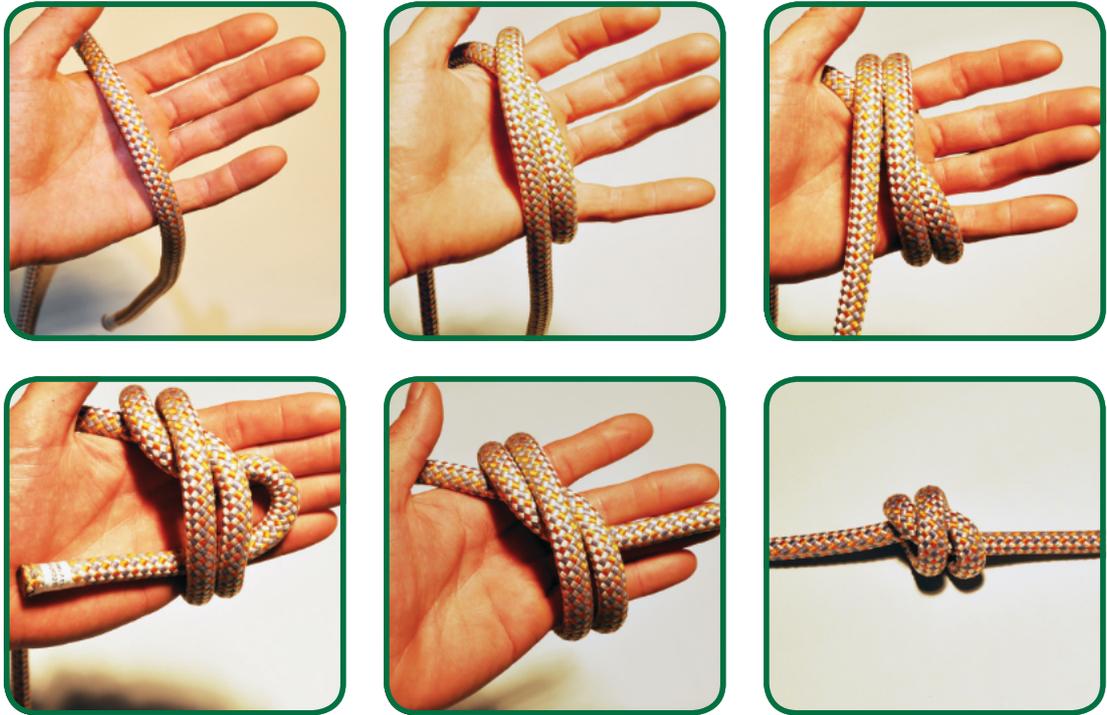


Der Schmetterlingsknoten kann in die Seilmitte geknotet und in alle Richtungen belastet werden. Dieser ist sehr hilfreich, um zusammen mit einem Achterknoten Ausgleichsverankerungen zu erstellen. Er kann auch eingesetzt werden

- um horizontale Geländerseile aufzubauen
- an einem Seil Anschlagpunkte zu schaffen
- und eine defekte Stelle am Seil zu isolieren.

- Festigkeitsreduktion: 30 - 40%

Seilendknoten (stopper knot)



Mit dem Seilendknoten wird sichergestellt, dass nicht über das Seilende abgeseilt wird.

Beim Aufbau jeder Seilstrecke ist darauf zu achten, dass Seilendknoten eingebaut sind.

Fassknoten (barrel knot)

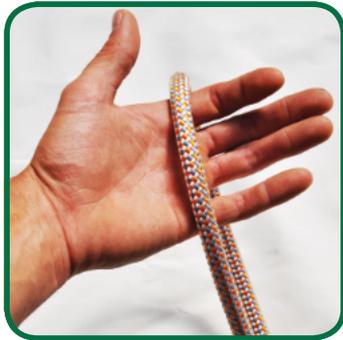


Fassknoten können am Ende der Cowtails eingesetzt werden um den Karabiner in Position zu halten und um eine Querbelastrung zu vermeiden.

Mit dem Fassknoten lassen sich an den Anschlagpunkten oder einem Verunfallten sehr kurze Verbindungen erstellen.

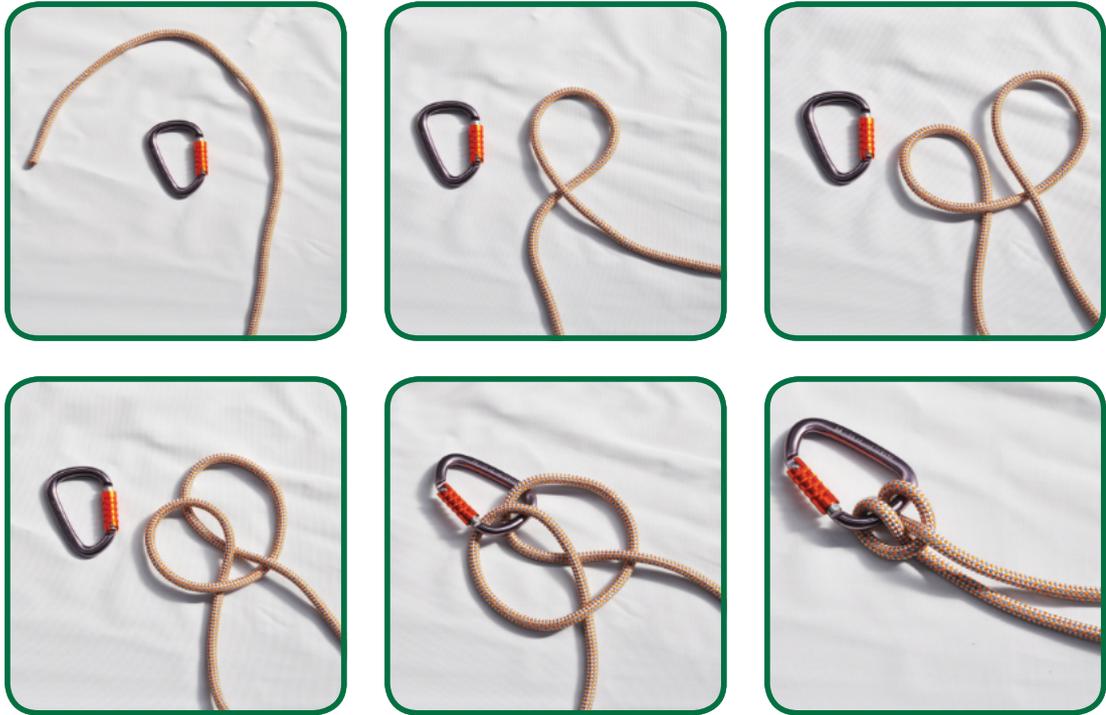
- Tests haben gezeigt, dass Fassknoten gut geeignet sind, einen Fangstoss zu minimieren.
- Allerdings **kann er auch falsch gelegt werden**, was auf den ersten Blick nicht zu erkennen ist.
- Um die absorbierende Wirkung zu erhalten, müssen die Fassknoten an den Cowtails von Zeit zu Zeit neu geknotet werden.
- Nach Überlast lässt sich der Knoten nur schwer lösen
- Festigkeitsreduktion: 25 – 35%

Halbmastwurf



Den Halbmastwurf benutzen wir für die dynamische Sicherung in einer Vorstiegssituation.
Mit dem HMS können auch Lasten abgeseilt werden.
Er kann mittels Halbschlag blockiert werden.
Der HMS darf nur mit den hierfür konstruierten, birnenförmigen Schraubkarabinern verwendet werden.

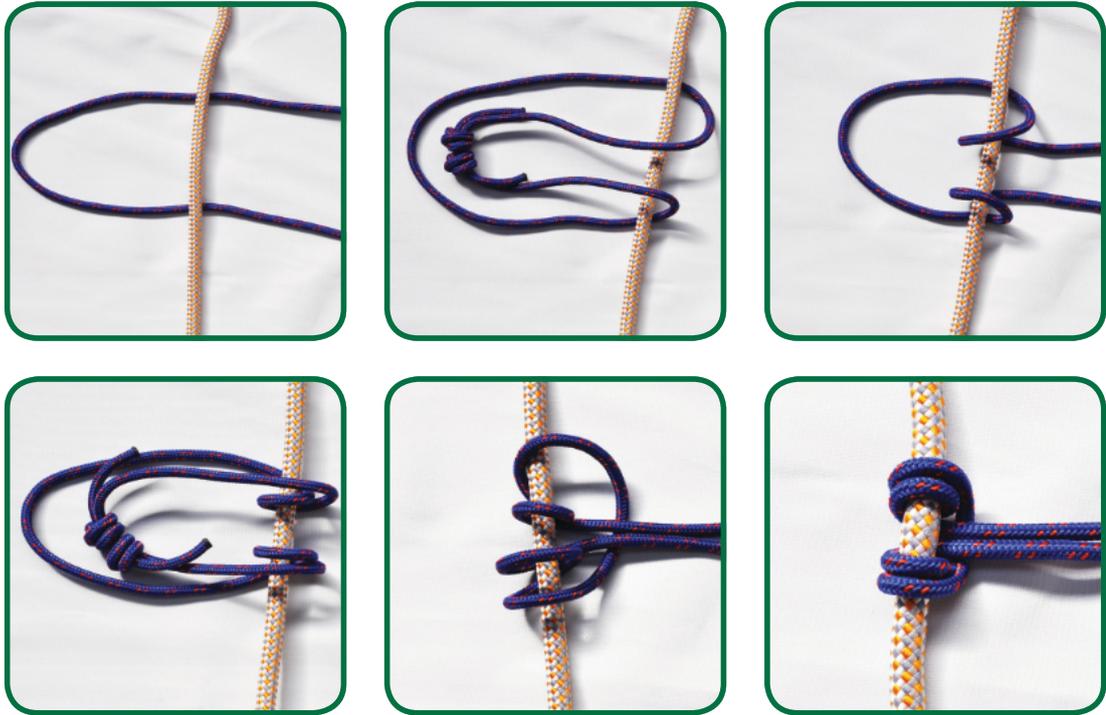
Mastwurf



Ein sehr praktischer Knoten, leicht lösbar.
Mit ihm können zB Seile direkt um Rohrleitungen angeschlagen werden, ohne dass das Seil verrutscht.
Er kann sich allerdings bei mehrmaligem Belasten und Entlasten lockern.

Das freie Seilende muss mit einem Halbschlag gesichert werden.

Prusikknoten



Der Prusik ist ein Seilklemmknoten, der unbelastet am Seil auf und abgeschoben werden kann, sich aber bei Belastung verklemmt.

Durch die Anzahl der Wicklungen kann die Klemmwirkung eingestellt werden.

Im Weiteren ist das Verhältnis der Seildurchmesser entscheidend. Der Mindestdurchmesser für eine Prusikschlinge beträgt 7 mm.

Verklemmte Prusikknoten müssen zuerst entlastet werden, bevor wir sie schieben können.

Anwendungen

- improvisierter Aufstieg
- Klemmknoten anstelle einer Seilklemme als Rücklaufsicherung beim Aufbau von Flaschenzügen

Achtung: eine Prusikschlinge auf einem Seil gilt nicht als Anschlagpunkt.

6 ANSCHLAGSYSTEME - RIGGING

Der Themenbereich Anschlagpunkte (AP) und Rigging befasst sich mit dem korrekten Aufbau von Seilsystemen.

Jeder Industriekletterer muss an zwei unabhängigen Punkten gesichert sein, wenn er sich in einer hängenden Position bewegt oder arbeitet. So zum Beispiel an zwei Drahtseilstruppen wenn er technisch klettert oder an zwei Seilen beim Abseilen.

Das Tragsystem wird durch ein Sicherungssystem ergänzt, was als Redundanz bezeichnet wird. Bei einem Versagen des Tragsystems soll ein Sicherungssystem möglichst schnell wirken, um die Fallhöhe und den Fangstoss klein zu halten.

Die Anschlagpunkte auf einer Baustelle werden vom Supervisor bestimmt und müssen eine Mindestbruchlast nach EN 795 von 12 kN aufweisen.

Beim Schaffen von mobilen Anschlagpunkten mittels Schlingen, Trägerklemmen usw. muss die Tragfähigkeit der Struktur berücksichtigt werden. Falls ein Kletterer mit zwei Struppen an einem Träger angeschlagen ist, muss dieser über jeden Zweifel erhaben sein. Allenfalls ist eine statische Berechnung durch einen Ingenieur sinnvoll.

Beim Aufbau der Seilsysteme gilt besondere Aufmerksamkeit den Faktoren, die ein Seil schädigen oder zerstören können: **scharfe Kanten, heisse Leitungen, Chemikalien, scheuernde Oberflächen**. Diese Gefahren müssen mit angepasstem Seilaufbau, Umlenkungen, Zwischenständen, passendem Seilschutz oder Kantenschutz minimiert werden.

T

ypische Verankerungsformen sind

- Basisverankerung
- kleine Ausgleichsverankerung (small Y-hang)
- grosse Ausgleichsverankerung (wide Y-hang)
- Zwischenverankerung
- Umlenkung
- vertikale Auffangsysteme
- Geländerseile in der Absturzsicherung
- vorgespannte Seile
- lösbare Verbindungen/ rig for rescue

Kandidaten Level 1 müssen eine Basisverankerung und verschiedene Formen einer Ausgleichsverankerung am Boden beherrschen.

Kandidaten Level 2 und 3 müssen über vertiefte Kenntnisse der Anschlagtechnik verfügen.

Falls ein Industriekletterbetrieb für einen Kunden Anschlagpunkte verbaut, die am Objekt belassen und später wieder genutzt werden, ist ein Montageprotokoll zu erstellen, das Aufschluss gibt über die Art der verbauten Anschlagpunkte, Montagezeitpunkt und -betrieb, Übersichtsplan, Kontrollwerte, Bedienungsanleitungen usw.

Die Mindestanforderungen an eine Montagedokumentation sind in der EN 795 definiert.

Wenn von einer Fremdfirma verbaute Anschlagpunkte für eine Seilinstallation genutzt werden sollen, muss das Montageprotokoll eingefordert und die Einhaltung der Normen überprüft werden.

Kanten- und Seilschutz

Dem Schutz der Arbeitsseile ist grösste Aufmerksamkeit zu schenken, da defekte Seile eine der Unfallursachen bei Arbeiten mit Seilzugang ist.

Als beste Lösung sollten die Seile so installiert werden, dass sie eine scharfe Kante oder Hitzequelle gar nicht erst berühren.

Allenfalls können die Seile auch mit einer Umlenkung am Gefahrenpunkt vorbei geführt werden.

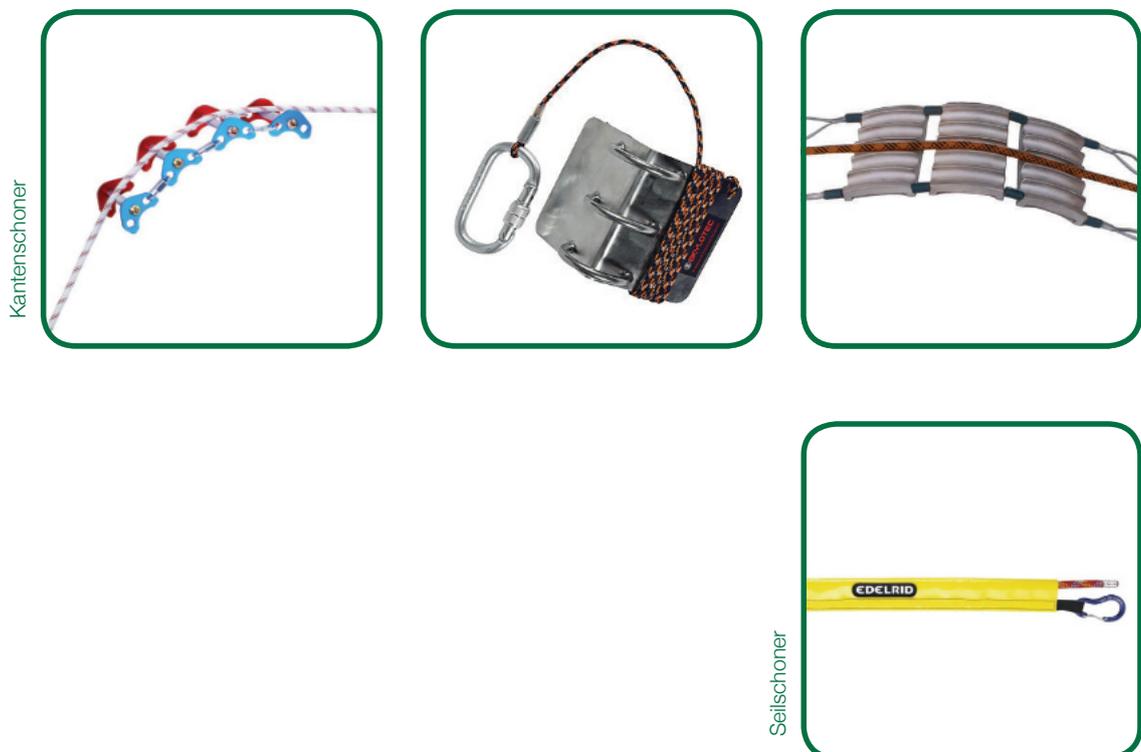
Falls dies nicht möglich ist, müssen die Seile geschützt werden. Dabei gibt es verschiedenste technische Lösungen, deren Einsatz sich nach der Gefährdung richtet.

Ein Kantenschutz ist dem Seilschutz vorzuziehen, da der Kantenschutz an der Struktur befestigt wird und auch bei starker Seildehnung an der richtigen Stelle bleibt. Ein guter Kantenschutz ist auch dann wirksam, wenn der Kletterer am Seil Pendelbewegungen ausführt.

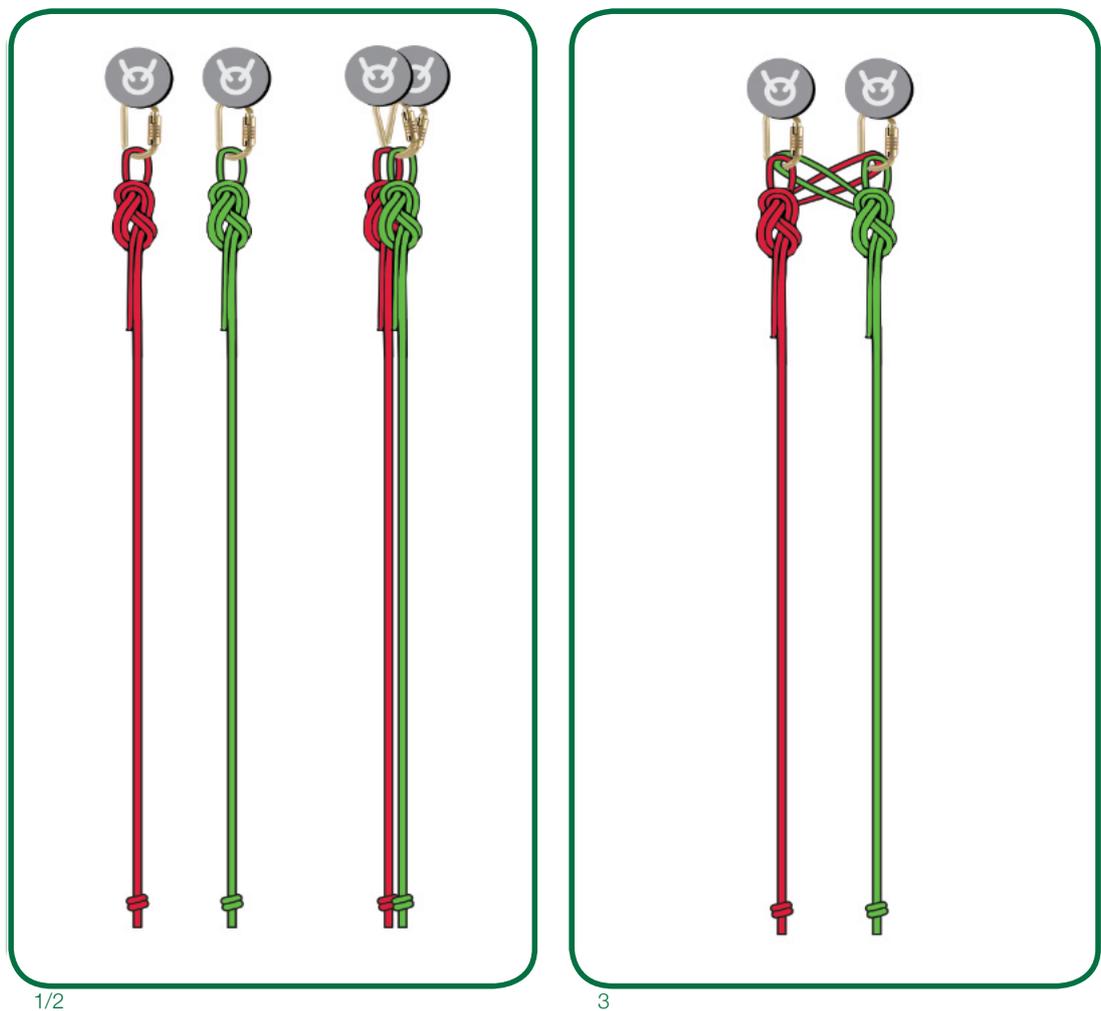
Seilschoner sind die letzte Wahl, da sie bei starker Seildehnung unwirksam werden können.

Jedes Seil sollte einzeln geschützt werden. Seilschoner aus weichen Materialien sind über sehr scharfe Kanten mit zusätzlicher Pendelbewegung fast nutzlos, unter Umständen verhindern sie sogar das rechtzeitige Erkennen einer Seilverletzung.

Seilschoner sind zwar nicht Element der PSA, wegen ihrer zentralen Funktion sollten sie aber auch vor jedem Einsatz kontrolliert werden.



Basisverankerung



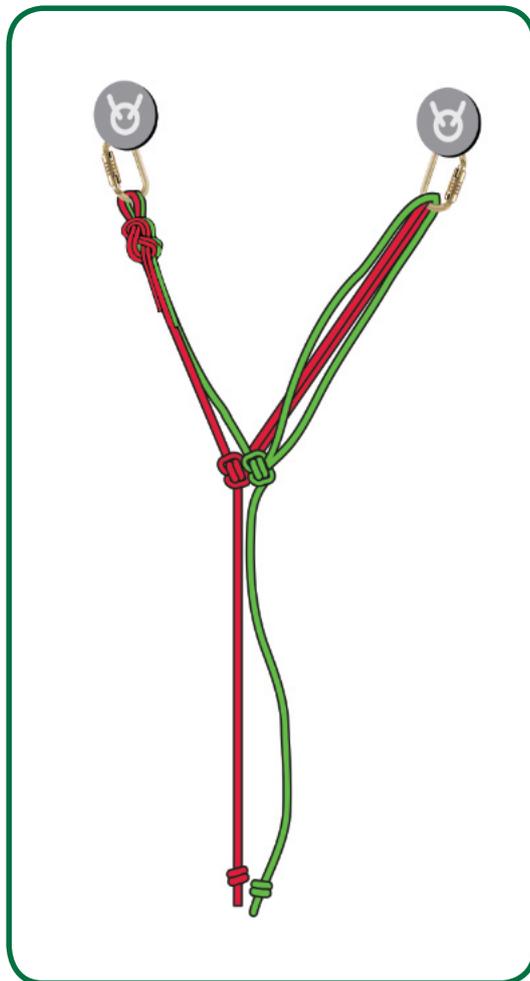
Die Basisverankerung wird eingesetzt, wenn sich zwei Anschlagpunkte nahe beieinander befinden.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten:

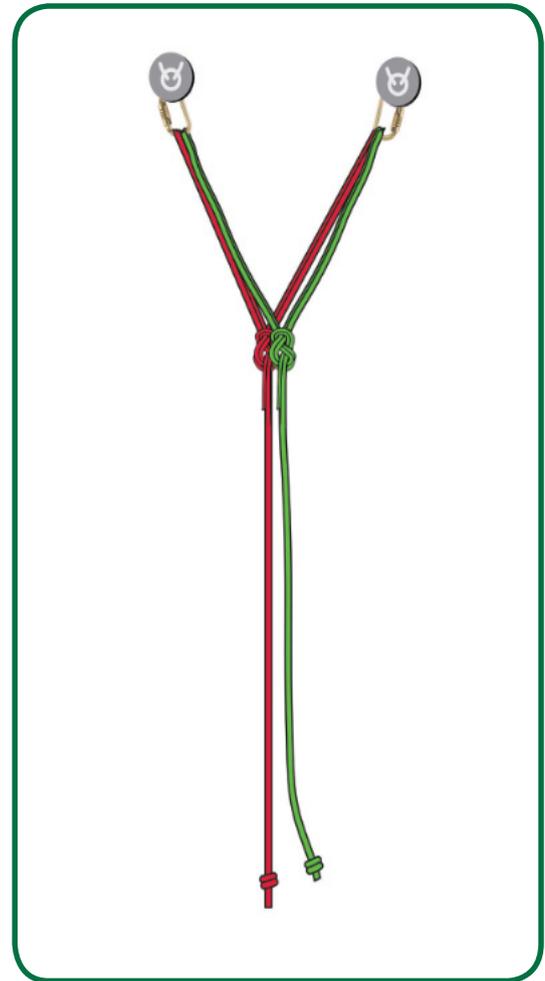
1. In jeden AP wird ein Karabiner eingehängt, in die Karabiner wird je ein Seil mit einem Achterknoten eingehängt. **Nachteil:** Bei Versagen des tragenden AP tritt ein Sturz in das Sicherungssystem auf. Allenfalls können die in die AP gehängten Karabiner mit einem weiteren Karabiner verbunden werden.
2. In jeden AP wird ein Karabiner eingehängt, in beide Karabiner werden beide Seile eingehängt, wenn die Anschlagpunkte wirklich nahe beieinander liegen, zB zwei Drahtseilschlingen um einen Stahlträger oder wenn mit Bandschlingen Ausgleichsverankerungen gebaut werden.
3. In jeden Anschlagpunkt wird ein Karabiner gehängt. Beide Seile werden mit Hasenohrenknoten in beide Karabiner gehängt.

Alle Kandidaten müssen die verschiedenen Formen der Basisverankerung mit unterschiedlichen Ausrüstungskomponenten beherrschen. Level 2 und 3 müssen sie auch in hängender Stellung ausführen können.

Kleine Ausgleichsverankerung



Achterknoten / Schmetterling



Hasenohrenknoten (bunny ear)

Falls sich zwei AP in etwas grösserer Entfernung voneinander befinden wird eine kleine Ausgleichsverankerung installiert.

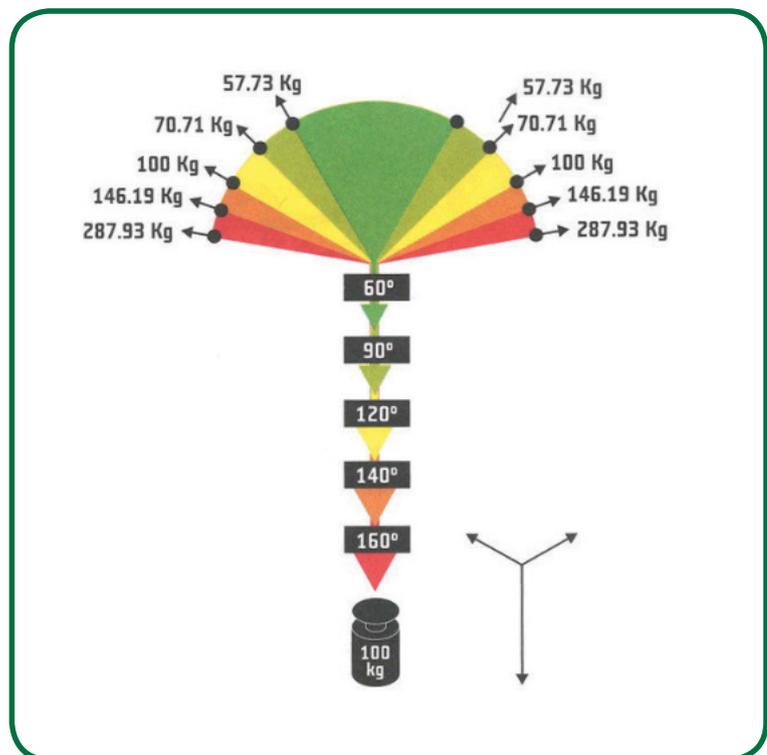
- Dabei wird in beide AP ein Karabiner gehängt.
- Die Enden beider Seile werden mit einem Achterknoten in den höhergelegenen AP gehängt.
- Beide Seile werden mit einem Schmetterlingsknoten in den unteren AP gehängt.
- Der Knoten wird so eingestellt, dass beide Anschlagpunkte belastet werden.
- Durch Verschieben des Schmetterlingsknotens ist es möglich die Seilachse zu verschieben.

Es ist auch möglich, mit Hasenohrenknoten kleine Ausgleichsverankerungen zu schaffen.

Der Winkel zwischen Knoten und den Anschlagpunkten ist bevorzugt unter 90° zu halten und **darf 120° nicht überschreiten.**

Alle Kandidaten müssen fähig sein, kleine Ausgleichsverankerungen zu bauen. Level 2 und 3 müssen sie auch in hängender Stellung ausführen können.

Winkelkräfte



Der Winkel sollte 90° oder weniger betragen.

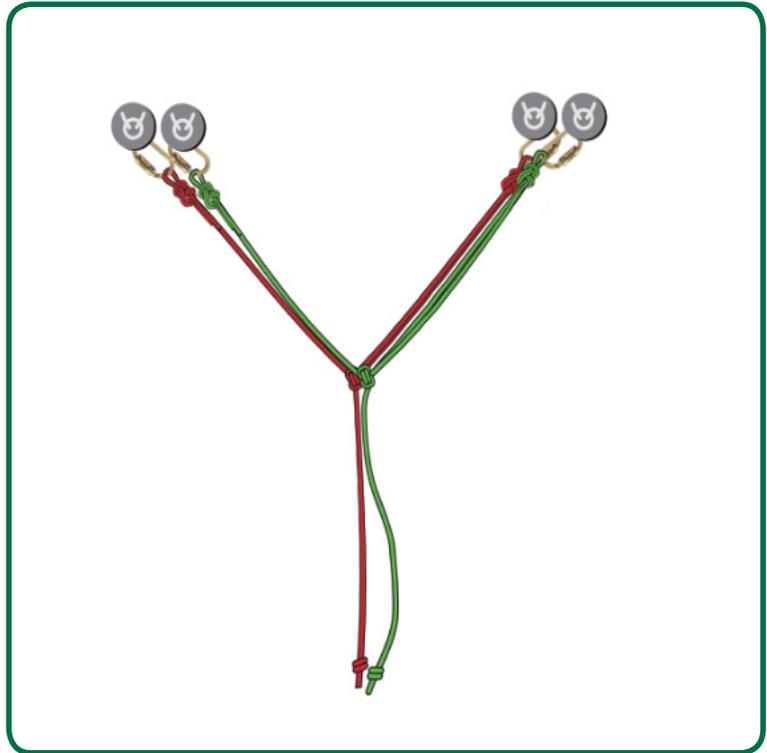
Der Winkel darf 120° nicht überschreiten.

- Falls Winkel grösser als 120° nicht vermieden werden können, ist die Belastung der Anschlagpunkte grösser als das Gewicht, das am Seil hängt. Weiterführende Berechnungen und sorgfältige Evaluation der Ausrüstung sind nötig.

Winkelkräfte kommen in verschiedenen Situationen ins Spiel

- beim Rigging
- vorgespannten Seilen
- Anschlagen mit Bandschlingen
- Arbeit mit Bandfalldämpfer
- Anschlagen von Lasten
- etc.

Grosse Ausgleichsverankerung

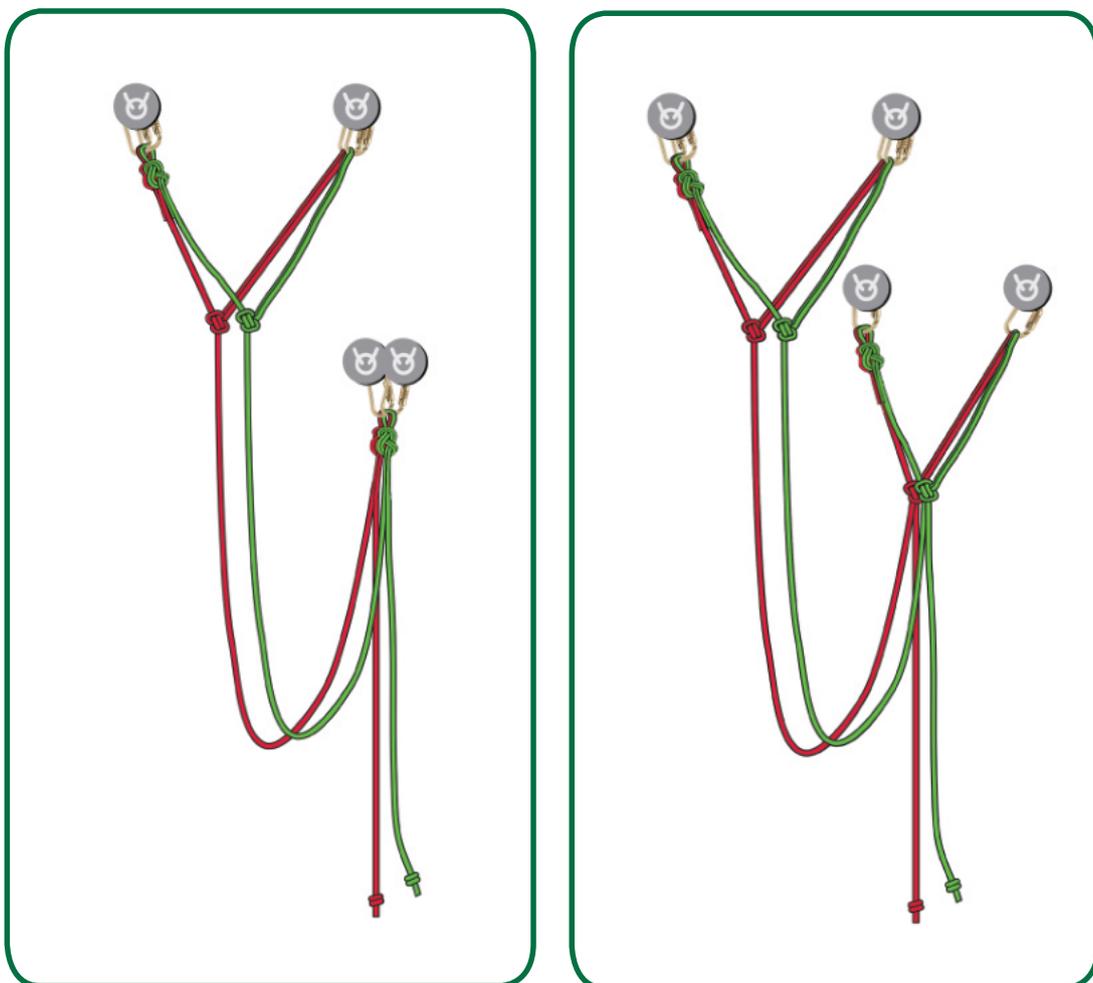


Eine grosse Ausgleichsverankerung verbindet Anschlagpunkte miteinander, die horizontal mehr als 1.5 m entfernt sind.

- Unter Umständen muss eine grosse Ausgleichsverankerung auch bei kleinen möglichen Pendelstürzen aufgebaut werden, wenn sich aus dem Pendelsturz grosse Risiken ergeben.
- Die Anschlagpunkte und Karabiner auf beiden Seiten werden verdoppelt.
- Den Winkelkräften ist Beachtung zu schenken.
- Dabei ist es wichtig, dass die Seilschleife, die aus dem Schmetterlingsknoten kommt mit einem Achterknoten in den AP eingehängt wird, damit der AP von unten erreicht werden kann.

Kandidaten Level 2 und 3 müssen grosse Ausgleichsverankerungen in hängender Position aufbauen können.

Zwischenstand (re-belay)

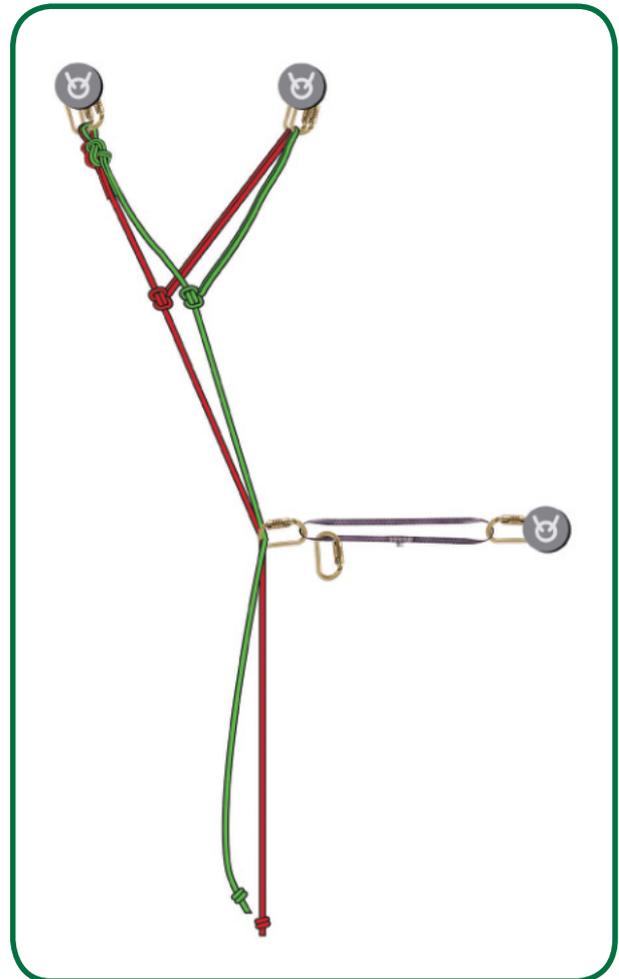
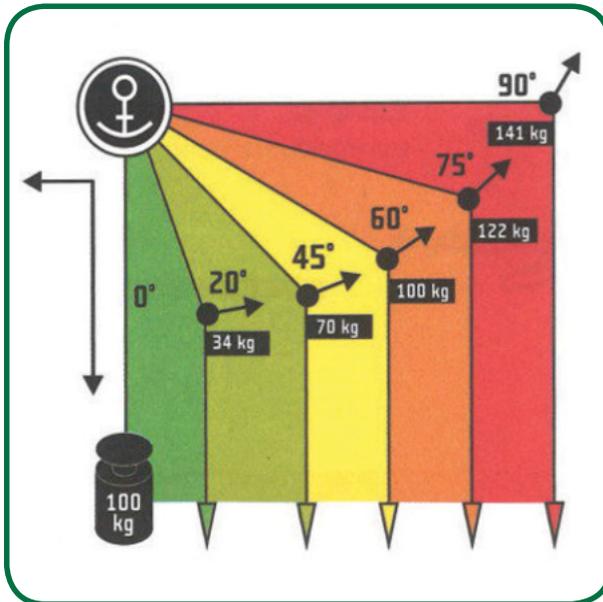


Mit Zwischenständen können scharfe Kanten umfahren, ein Kletterer näher zum Arbeitsplatz geführt werden, wie auch die Seildehnung bei langen Abseilstrecken vermindert werden.

- Beim Aufbau ist auf die Länge der Seilschlingen (loops) zu achten, die genügend lang ausgeführt werden müssen, da zu kurze Schlingen eine Rettung sehr erschweren.
Faustregel Länge der Schlinge muss mindestens dreimal die Horizontaldistanz zwischen den Verankerungen betragen.
- Auf jeder Seilstrecke zwischen den Zwischenverankerungen kann ein Kletterer arbeiten.
- Die Verankerung am Zwischenstand wird wie an einer Hauptverankerung ausgeführt.
- Ein Zwischenstand mit einem horizontalen Abstand von mehr als 1.5 m muss mit einem 4-Punkte-Transfer überwunden werden.

Kandidaten Level 2 und 3 müssen den Aufbau von Zwischenverankerungen beherrschen, dabei können die Anschlagpunkte auf derselben Höhe oder versetzt angeordnet sein.

Umlenkungen

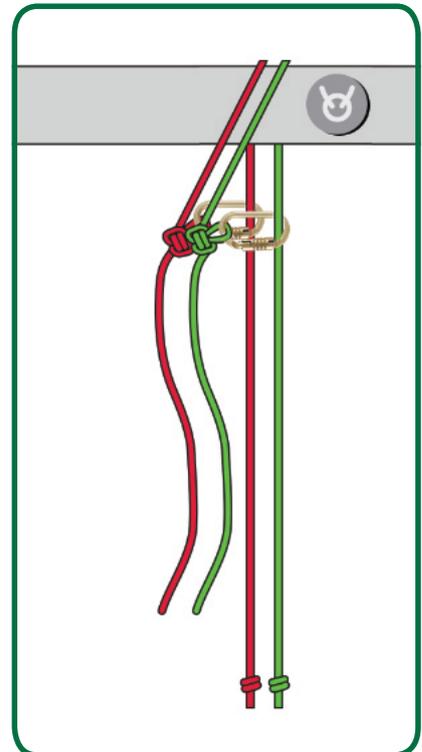


Auch Umlenkungen können eingesetzt werden um die Seile an einer scharfen Kante vorbeizuführen oder den Arbeiter näher am Arbeitsplatz zu positionieren. Dabei werden die Seile an einer Hauptverankerung angeschlagen und weiter unten umgelenkt.

- Die Last wird weiterhin von der Hauptverankerung getragen.
- An der gesamten Seilstrecke kann nur ein Kletterer arbeiten.
- Eine Umlenkung mit einem Winkel unter 20° ist eine kleine Umlenkung.
- Eine Umlenkung über 20° wird als gross bezeichnet und muss am Umlenkungspunkt doppelt ausgeführt werden (2 AP, 2 Schlingen 2 Karabiner).
- **ACHTUNG** Falls sich aus dem Versagen einer kleinen Umlenkung eine Gefährdung für Mensch oder Material ergibt, muss auch eine kleine Umlenkung doppelt ausgeführt werden.
- Bei grossen Umlenkwinkeln ist der Aufbau eines Zwischenstandes meist geeigneter.
- In die Umlenkungsschlinge wird ein Zusatzkarabiner eingehängt, um dem Kletterer dessen Überwindung zu erleichtern.

Bei der Installation ist auf die Umlenkwinkel und deren Wirkung auf den Umlenkpunkt zu achten.

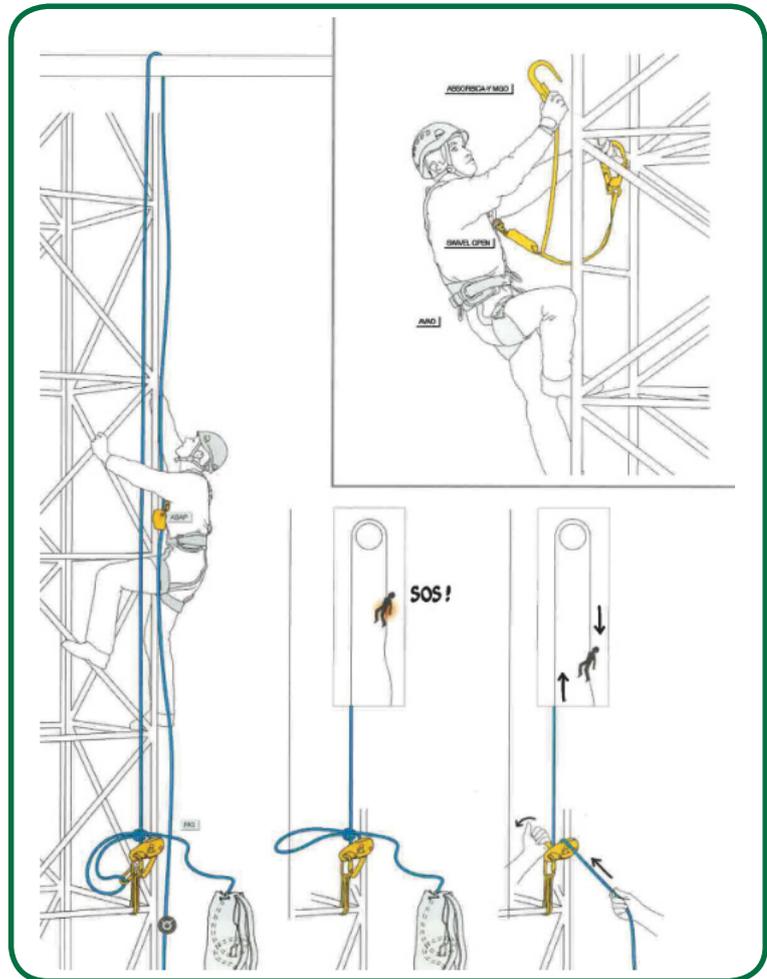
Abziehbare Verbindungen (pull trough)



Mit dem Aufbau einer abziehbaren Verbindung hat der Kletterer die Möglichkeit, Seile so aufzubauen, dass sie nach dem Einsatz abgezogen werden können.

- Die Seile müssen am Anschlagpunkt, einem Stahlträger beispielsweise, geschützt werden, aber so, dass sie immer noch abgezogen werden können.
- **Es ist entscheidend, dass sich der Kletterer auf der richtigen Seite des pull-trough anschlägt!** Wir empfehlen, beim Belasten des Seils ein Verbindungsmittel am Anschlagpunkt eingehängt zu lassen, bis sichergestellt ist, dass das richtige Seil belastet wird.
- Vor dem Abziehen müssen die Seilendknoten entfernt werden.
- **ACHTUNG** vor Knickbelastung der Karabiner. Stahlkarabiner oder Maillons verwenden!

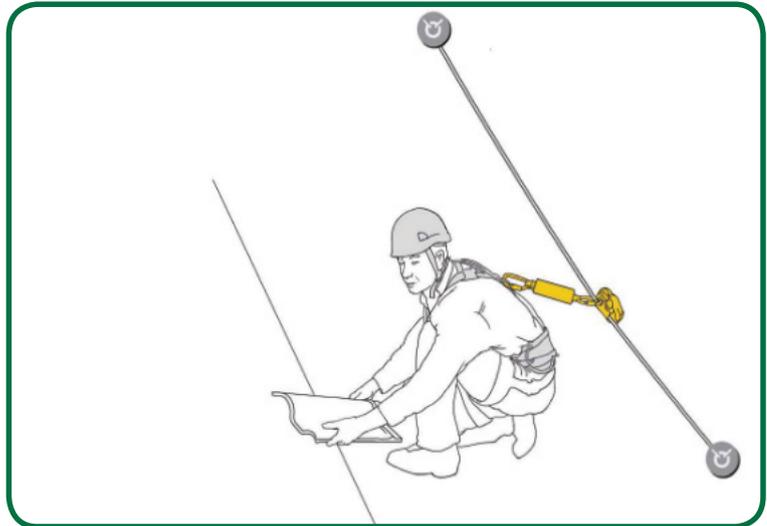
Vertikale Auffangsysteme



Falls hochgelegene Arbeitsplätze durch Klettern in einer Struktur oder Begehen einer Leiter ohne Steigschutzsystem erreicht werden müssen, baut man mit einem halbstatistischen Seil ein vertikales Auffangsystem auf, das vom Anwender mit einem mitlaufenden Auffanggerät begangen wird.

- Der Anwender klettert mit Händen und Füßen und ist dabei am Seil gesichert.
- Um die Rettung zu vereinfachen ist es möglich, das Seil mit genügend Seilreserve am Anschlagpunkt in ein Abseilgerät einzubauen, damit der Verunfallte abgelassen werden kann.
- Das Abseilgerät kann sowohl oben an der Seilstrecke eingebaut werden wie auch am Boden. Dabei wird das Sicherungsseil durch einen hochgelegenen Umlenkpunkt geführt. So kann im besten Fall vom Boden aus abgelassen werden.
- In den meisten Fällen wird es beim Ablassen nötig sein, den Verunfallten von der Struktur wegzuziehen, damit er nicht hängenbleibt.
- Dazu ist es hilfreich, wenn das auf den Boden reichende, «lose» Seil lang genug ist.

Geländerseile / Lifelines



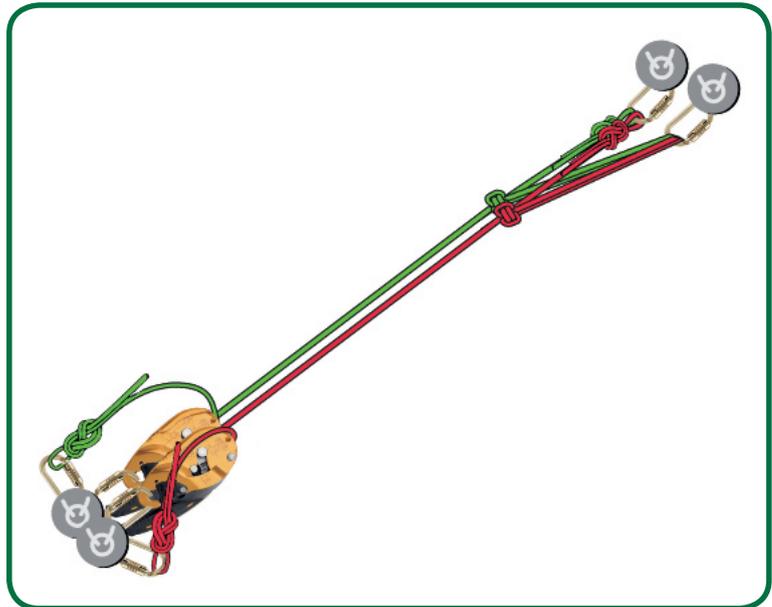
Geländerseile haben die Aufgabe einen Arbeiter in der Absturzsicherung vor einem Sturz über eine Kante zu bewahren.

- Sie können lose oder vorgespannt aufgebaut werden.
- Solange das Seil bei der Arbeit nicht belastet und nur im Rückhalte- oder Absturzsicherungsmodus gearbeitet wird, ist der Einsatz eines Seils zulässig.
- Falls an einem Geländerseil hängend gearbeitet wird, muss der Aufbau doppelt ausgeführt werden.
- Das Geländerseil als Absturzsicherungsmaßnahme soll so hoch wie möglich über dem Anwender installiert werden, um die Fallhöhe zu begrenzen.
- Im besten Fall ist der Anwender so kurz gesichert, dass er gar nicht erst über eine Kante stürzen kann.
- Beim Aufbau langer Geländerseile ist der Einsatz von Zwischenverankerungen nötig, um die Seildehnung zu minimieren.
- Die Winkel sind zu berücksichtigen.
- Der Einsatz einer lösbaren Verbindung am Anschlagpunkt kann die Rettung erleichtern, da der Verunfallte im besten Fall abgelassen werden kann, ohne dass sich ein Retter gefährdet.

Es gibt auf dem Markt vorkonfektionierte Systeme zum Aufbau von Geländerseilen.

Kandidaten Level 2 und 3 müssen den Einsatz von verschiedenen Systemen beherrschen.

Vorgespannte Seile



- Vorgespannte Seile können horizontal oder in der Schräge eingesetzt werden.
- Die Seile werden an einem Ende an den Anschlagpunkt angeschlagen und auf der anderen Seite durch Abseilgeräte geführt. Diese dienen als Rücklaufsicherung beim Spannen und ermöglichen es, das System kontrolliert zu entlasten.
- Die Seile werden höchstens mit einem Flaschenzug 3:1 und von einer Person gespannt, um einem Überlasten des Systems vorzubeugen.
- Den Belastungswinkel ist Beachtung zu schenken.
- Falls während eines Manövers mit gespannten Seilen die Belastungsrichtung geändert werden soll, müssen die Anschlagpunkte die Richtungsänderung aufnehmen können.
- Beim Befahren von gespannten Seilen muss der Kletterer gleichzeitig mit 2 Verbindungen an beiden Seilen gesichert sein.

Ein Kandidat Level 3 muss fähig sein, die nötigen Berechnungen anzustellen.

7 MANÖVER

Bei allen Manövern ist auf Redundanz zu achten, das heisst, der Kletterer muss an mindestens zwei unabhängigen Punkten angeschlagen sein.

In den vorliegenden Unterlagen wird jeweils eine Möglichkeit der Ausführung mit der Standardausrüstung beschrieben. In vielen Fällen, besonders bei komplexeren Manövern, sind verschiedene Lösungen möglich.

Zur besseren Orientierung ist in der Kapitelüberschrift jeweils angegeben, auf welchem Level das jeweilige Manöver beherrscht werden muss.

Abseilen

Level 1

- Die halbstatistischen Seile werden an den vom Supervisor bezeichneten Anschlagpunkten mit Schraubkarabinern und Achterknoten befestigt.
- Die Anschlagpunkte sollten sich nicht direkt an der Kante befinden, damit bei einem Sturz an der Kante bereits eine gewisse Seildehnung wirksam wird.
- Falls nötig wird ein Kanten- oder Seilschutz montiert.
- Beide Seilenden werden mit einem Seilendknoten gegen Überfahren gesichert. Der Arbeiter vergewissert sich auch, dass die Seile bis auf den Boden reichen.
- Falls schon bei der Installation der Seilstrecken Absturzgefahr besteht, muss sich der Seilarbeiter selbst sichern oder gesichert werden.
- Der Kletterer hängt das mitlaufende Sicherungsgerät in das **Sicherungsseil (SiS)** und kontrolliert die korrekte Arbeitsweise.
- Der Kletterer hängt das Abseilgerät in das **Tragseil (TS)** und kontrolliert die korrekte Arbeitsweise.
- Allenfalls ist es hilfreich, beim Einstieg über Kanten eine Trittleiter oder eine andere Einstiegshilfe zu montieren, die das Überwinden der Kante erleichtern.
- Der Arbeiter nähert sich der Kante, blockiert den Bremshebel des Abseilgerätes und schiebt den Mitläufer soweit nach oben, dass die Freifallhöhe bei einem Sturz an der Kante verkleinert wird. Allerdings ist darauf zu achten, dass der Mitläufer nach dem Einstieg auch wieder gelöst werden kann.
- Nach einem **Kontrollblick auf die Karabinerverschlüsse** kann eingestiegen werden.
- Sobald der Kletterer in seinem Abseilgerät hängt, kann er den Bremshebel entriegeln und auf die gewünschte Höhe abseilen.
- Eine Hand bedient den Bremshebel, während die andere Hand das einlaufende Seil kontrolliert.
- Dabei muss auf den Mitläufer geachtet werden, der sich ungewollt verklemmen kann.
- Falls dies passiert, muss die Steigklemme am Sicherungsseil eingehängt und die Trittschlinge belastet werden, um mittels der Seildehnung den Mitläufer zu entlasten und nach unten zu schieben.
- Der an der Brustöse befestigte Falldämpfer des mitlaufenden Sicherungsgerätes muss über der Schulter des Kletterers liegen, damit ein Versagen des Tragsystems nicht zu schweren Schulterverletzungen führt.
- Bei der Arbeitsstelle angekommen, wird der Bremshebel des Abseilgerätes arretiert, sobald das auslaufende Seil losgelassen wird. Das mitlaufende Sicherungsgerät wird nach oben geschoben und festgefahren, um die mögliche Freifallhöhe beim Versagen des Tragsystems zu minimieren.
- Vorsicht bei langen Haaren, Halsketten und loser Kleidung, die sich im Abseilgerät verfangen können.
- Um die Abseilfahrt fortzusetzen wird das festgefahrte, mitlaufende Sicherungsgerät gelöst (**nicht aus dem Seil ausgebaut!**). Die linke Hand des Arbeiters bedient den Bremshebel des Abseilgerätes und die rechte kontrolliert das einlaufende Seil.
- **WICHTIG:** Entweder ist eine Hand am Bremshebel und die andere Hand am auslaufenden Seil oder der Bremshebel ist arretiert. **Loslassen des auslaufenden Seils ohne Arretieren des Bremshebels wird als kleiner Fehler gewertet.**
- Durch den Einbau eines Bremskarabiners an der seitlichen Positionierungsöse des Arbeitsgurtes kann die Bremswirkung des Abseilgerätes erhöht werden (**bei Abseilen mit Rettungslast zwingend**).

Level 1 müssen das Abseilen an bereits installierten Seilen beherrschen.
Level 2 und 3 müssen fähig sein, die Seilstrecken selber aufzubauen.

Abseilen (Fortsetzung)



Aufstieg und Wechsel Aufstieg → Abseilen

Level 1

Für den Aufstieg am Seil können verschiedene Techniken angewendet werden. Entscheidend sind die zu überwindende Höhe, die Ausrüstung sowie persönliche Vorlieben.

Beiden Methoden gemeinsam ist die Sicherung mit einem mitlaufenden Sicherungsgerät an einem zusätzlichen Sicherungsseil (SiS).

Aufstieg mit Hand- und Bruststeigklemme aus Abseilposition

- Die Verbindung zwischen Handsteigklemme und Arbeitsgurt mittels Cowtail ist vorgeschrieben. **WICHTIG:** Diese Verbindung sollte gut auf die Armlänge des Höhenarbeiters abgestimmt sein.
- Es kann sowohl vom Boden aus wie aus der Abseilposition gestartet werden.

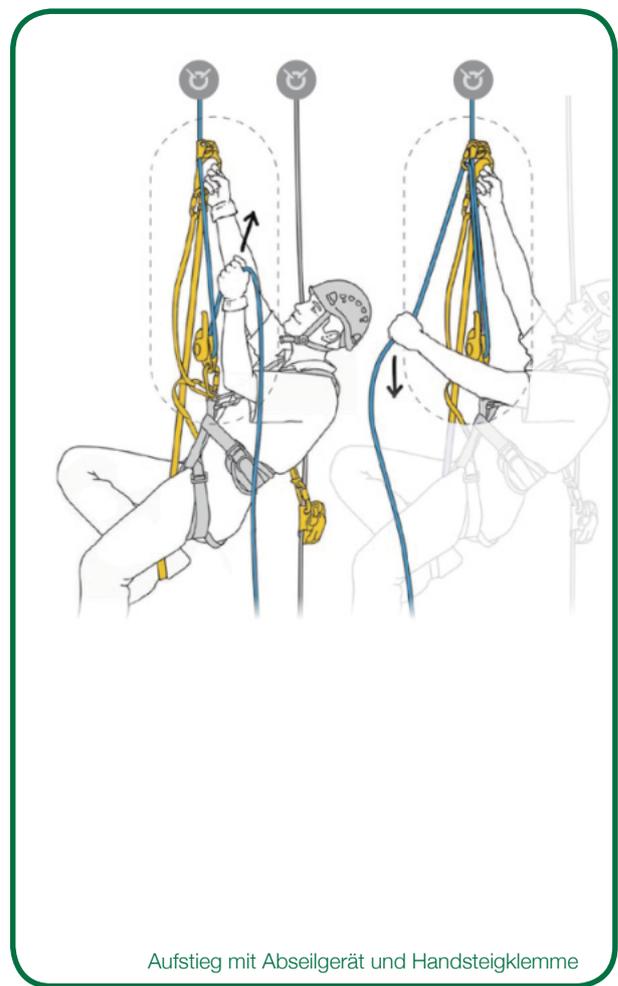
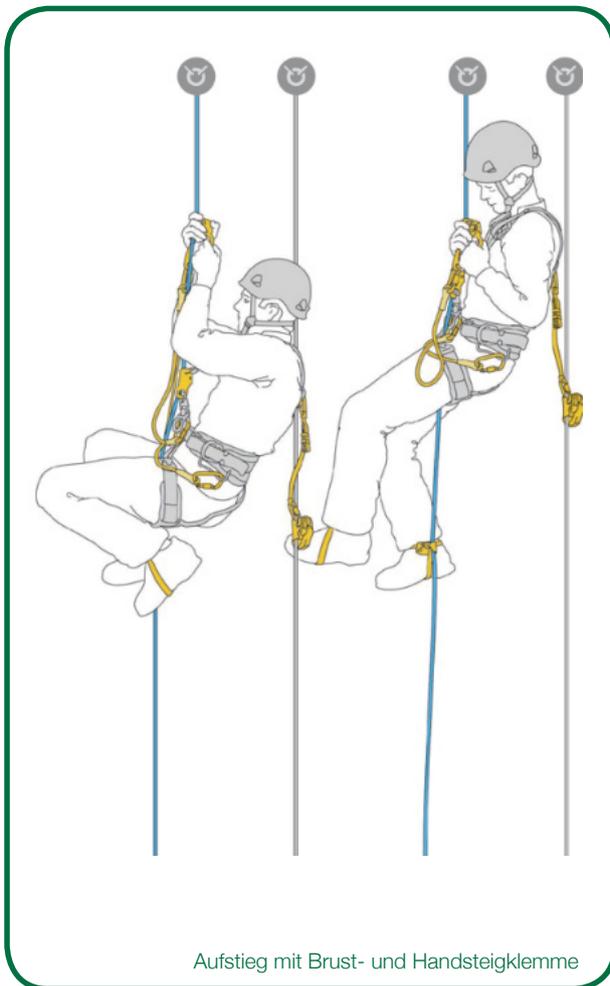
Nachfolgend wird das Umsteigen von der Abseilposition in den Aufstieg und umgekehrt beschrieben:

- Das Abseilgerät wird blockiert.
- Die Handsteigklemme wird in das Tragseil eingebaut und auf die korrekte Funktionsweise kontrolliert.
- Der Kletterer tritt in die Fusschlinge, um ein wenig loses Seil zwischen Handsteigklemme und Abseilgerät zu erhalten, damit er die Bruststeigklemme oberhalb des Abseilgeräts einbauen kann.
- Sobald beide Steigklemmen korrekt eingebaut sind, kann das Abseilgerät ausgebaut werden.
- **Nun beginnt der Aufstieg:** Der Kletterer belastet die Trittschlinge der Handsteigklemme und schiebt sich so hoch wie möglich, dabei gleitet des Seil durch die Bruststeigklemme. Anschliessend setzt er sich in die Bruststeigklemme. Dadurch wird die Handsteigklemme entlastet, die wiederum nach oben geschoben werden kann. Jetzt belastet er wieder die Trittschlinge und zieht sich an der Handsteigklemme hoch. **Und so weiter...**
- Beim Start vom Boden weg ist es wichtig, das mitlaufende Sicherungsgerät aktiv nach oben zu schieben und allenfalls festzufahren oder zu blockieren, um einen Sturz auf den Boden zu verhindern. Es gilt auch darauf zu achten, **dass sich kein Schlappseil zwischen Anschlagpunkt und mitlaufendem Sicherungsgerät bildet.** Dies ist gefährlich ist und wird als schwerer Fehler gewertet.
- Auch zwischen den Steigklemmen und am Anschlagpunkt darf sich kein Schlappseil bilden. **Ein Sturz in die Steigklemmen ist gefährlich und verboten.**
- Diese Technik eignet sich für den Aufstieg an längeren Seilstrecken.
- Bei dieser Technik kann eine Fusssteigklemme eine grosse Hilfe sein.

Wechsel von Aufstieg- in Abseilmodus

- Um vom Aufstieg- in den Abseilmodus zu wechseln, baut der Kletterer das Abseilgerät unterhalb der Bruststeigklemme ein. Der Bremshebel wird arretiert.
- Nun belastet er die Trittschlinge der Handsteigklemme und baut die so unbelastete Bruststeigklemme aus.
- Im selben Zug wird das lose Seil zwischen Handsteigklemme und Abseilgerät verkürzt, indem der Kletterer das Abseilgerät deblockiert und das aus dem Abseilgerät laufende Seil nach oben zieht.
- Anschliessend hängt der Kletterer mit vollem Gewicht im Abseilgerät und arretiert den Bremshebel. Die jetzt unbelastete Handsteigklemme kann er ausbauen.
- Beide Steigklemmen sind ausgebaut, der Bremshebel kann deblockiert und die Abseilfahrt eingeleitet werden.
- Besonderes Augenmerk ist auf die korrekte Position des mitlaufenden Sicherungsgerätes zu legen: Möglichst hoch und Falldämpfer über die Schulter gelegt.

Aufstieg mit Abseilgerät und Handsteigklemme



Ausgangsposition ist in der Regel die Abseilsituation, es kann aber auch vom Boden aus gestartet werden.

- Die Handsteigklemme mit einer Trittschlinge wird oberhalb des Abseilgeräts an das Tragseil eingebaut und so weit wie möglich nach oben geschoben.
- Der Kletterer steht in die Trittschlinge, belastet die Steigklemme und zieht sich mit der linken Hand an der Steigklemme hoch.
- Gleichzeitig zieht er mit der rechten Hand das freie Tragseil durch das Abseilgerät.
- Anschliessend hängt er sich wieder in das Abseilgerät, die Steigklemme ist unbelastet und kann nach oben geschoben werden.
- Entweder ist die Hand am Seil, das aus dem Abseilgerät läuft oder der Bremshebel ist arretiert.
- Mit dieser Technik kann schnell vom Abseilen in den Aufstieg und umgekehrt gewechselt werden. Man muss nur eine Steigklemme aus- oder einbauen. Abseilgerät und Mitläufer bleiben permanent eingehängt.
- Eignet sich nur für kurze Aufstiege, wenn häufig vom Auf- in den Abstieg gewechselt werden muss.
- Das aus dem Abseilgerät laufende Seil kann mit einer Seilrolle in der Handsteigklemme umgelenkt werden. Wir erhalten so einen einfachen Flaschenzug, der uns hilft, das Seil durch das Abseilgerät zu ziehen.
- Eine Verbindung zwischen Handsteigklemme und Klettergurt ist bei diesem Manöver nicht zwingend.

Abstieg mit Steigklemmen

Level 1

Diese Technik kann bei Umstiegssituationen von Seil zu Seil und dem Passieren von Zwischenverankerungen oder Knoten hilfreich sein. Es ist, ausser bei bestimmten Rettungssituationen selten nötig, mehr als einen Meter mit Steigklemmen abzustiegen. Die Handsteigklemme ist über den Cowtail mit dem Kletterer verbunden.

- Normales Be- und Entlasten der Steigklemmen ist erforderlich, nur in umgekehrter Reihenfolge als im Aufstieg.
- Wichtig ist, mit einem Finger nur die Backe der Steigklemme zu bewegen und **nicht den Sicherheitshebel zu bedienen**, da sonst die Seilklemme vom Seil gelöst werden kann.
- Die belastete Seilklemme muss entlastet und ein wenig nach oben geschoben werden, um die Zähne der Klemme vom Seilmantel zu lösen.

Vorgehen

- Die Handsteigklemme wird ca. 10 cm über die Bruststeigklemme gebracht und die Trittschlinge belastet.
- Eine Hand hält an der Handsteigklemme das Gleichgewicht.
- Bei gleichzeitigem leichtem Aufstehen in der Trittschlinge wird mit einem Finger der freien Hand die Backe der Bruststeigklemme gelockert. **Dabei darf die Seilklemme nicht vom Seil gelöst werden!**
- Sobald dies gelingt, kann die Bruststeigklemme auf dem Seil nach unten gleiten, während der Kletterer vorsichtig in der Trittschlinge absitzt.
- Die Bruststeigklemme wird belastet.
- Anschliessend kann die unbelastete Handsteigklemme mit der Trittschlinge nach unten verschoben werden, ohne sie aus dem Seil auszubauen.
- Die Schrittlänge sollte nicht zu gross gewählt werden.

Seilumlenkungen

Level 1

Seilumlenkungen können in folgenden Fällen zum Einsatz kommen

- Arbeitsstelle befindet sich nicht in der Falllinie des Anschlagpunktes.
- Eine Seilumlenkung kann das Seil an scharfen Kanten, heissen Rohren usw. vorbeiführen.
- Beim Passieren von Umlenkungen kann ein längenverstellbares Verbindungsmittel eine grosse Hilfe sein.

Folgendes muss bedacht werden

- Eine Umlenkung lenkt das Seil nur um, die Last wird weiterhin vom AP aufgenommen.
- Je nach Umlenkungswinkel können die Kräfte auf den Umlenkungspunkt 100% der Last überschreiten.
- An sicherheitsrelevante Umlenkungen sind dieselben Anforderungen zu stellen wie an Anschlagpunkte.
- Was passiert, wenn die Umlenkung versagt?
Allenfalls müssen auch Umlenkungen redundant ausgeführt werden.
- Wenn eine Umlenkung passiert wird, sind je nach Umlenkungswinkel weite, unkontrollierte Pendelsturz möglich, die mit einem zusätzlichen Sicherungssystem verhindert werden müssen.
- Umlenkungen sollten die Seile höchstens 2 m oder 20 Grad aus der Vertikalen umlenken.
- Am Umlenkpunkt (Schlinge) werden 2 Karabiner fixiert.

Vorteile

- Umlenkungen können im Auf- und Abstieg ohne Umbau passiert werden.
- Die Sicherungsgeräte verbleiben im Seil und die Umlenkung wird beim Abseilen einfach oberhalb des Kletterers ins Seil gehängt.

Nachteile

- Es kann jeweils nur ein Seilarbeiter auf einer Seilstrecke arbeiten.
- Pendelsturzrisiko bei Versagen
- Pendelsturzrisiko bei Umstieg
- Umlenkungen erschweren eine Rettung nach oben.

Das Passieren von Umlenkungen im Aufstieg

- Aufstieg bis zur Umlenkung
- Die Umlenkungsschlinge wird nach oben geschoben, bis sie horizontal liegt.
- Das mitlaufende Sicherungsgerät wird so hoch wie möglich nach oben geschoben.
- Allenfalls hängt der Kletterer am Umlenkpunkt sein Cowtail oder längenverstellbares Verbindungsmittel ein, um beide Hände frei zu haben.
- Beide aus den Geräten laufenden Seile werden in den Zusatzkarabiner an der Umlenkung eingehängt und der Karabiner gesichert
- Durch Zug an der Umlenkungsschlinge oder Belasten des Verbindungsmittel wird der Karabiner oberhalb der Geräte entlastet und die beiden Seile können ausgehängt werden.
- Unter Benützung der Umlenkungsschlinge, des längenverstellbaren Verbindungsmittels oder der beiden Seile, die jetzt durch den zweiten Karabiner laufen kann sich der Kletterer langsam und kontrolliert in die Falllinie pendeln lassen.

Das Passieren von Seilumlenkungen beim Abseilen

Level 1

- Abseilen bis auf Höhe der Umlenkung. **Nicht zu tief!**
- Allenfalls hängt der Kletterer am Umlenkpunkt sein Cowtail oder das längenverstellbare Verbindungsmittel ein, um beide Hände frei zu haben.
- Der Kletterer zieht sich an der Umlenkschlinge zum Umlenkpunkt, hängt den Zusatzkarabiner oberhalb seiner Geräte in beide Seile ein und sichert ihn.
- Die Seile können aus dem ursprünglichen Umlenkkarabiner entfernt werden.
- Der Abseilvorgang wird fortgesetzt.

Beiden Manövern gemeinsam sind folgende Punkte

- Es müssen keine Geräte ein- oder ausgebaut werden.
- **Die Umlenkwinkel und die daraus resultierende Kraft auf die Umlenkung müssen beachtet werden.**

Zwischenverankerungen

Level 1

Zwischenverankerungen unterbrechen die freie Seilstrecke. Sie dienen als zusätzliche Anschlagpunkte und es gelten die gleichen Anforderungen wie für Anschlagpunkte.

Zwischenverankerungen kommen zum Einsatz, wenn auf langen Strecken die Seildehnung vermindert werden soll, wenn scharfe Kanten überbrückt werden müssen oder wenn auf einer Seilstrecke mehrere Leute arbeiten sollen.

Genügend lange Loops sind Voraussetzung, um dieses Manöver reibungslos ausführen zu können.

Vorteile

- Aus einer Abseilstrecke entstehen mehrere Seilstrecken, an denen gearbeitet werden kann.
- Bei langen Seilstrecken wird die Seildehnung und das Seilgewicht verringert.
- Mit Zwischenverankerungen lässt sich das Seil vor scharfen Gebäudeteilen schützen, andererseits können heikle Gebäudeteile vor dem Seil geschützt werden.

Nachteile

- Zwischenverankerungen bedingen zur Überwindung ein Seilmanöver.
- Beim Umsteigen müssen Abseil- und Sicherungsgeräte aus- und wieder eingebaut werden, was eine mögliche Fehlerquelle darstellt.
- Sie erschweren die Rettung nach oben und nach unten.

Das Passieren von Zwischenverankerungen im Abstieg

Auch bei diesem Manöver sind verschiedene Vorgehensweisen möglich, die aber alle redundant durchgeführt werden müssen.

Ein Beispiel sei hier vorgestellt. Die Zwischenverankerung des Tragseils und des Sicherungsseils auf derselben Höhe.

- Zuerst wird mit Tragseil und Sicherungsseil bis unterhalb der Zwischenverankerung abgeseilt. Die zwei «alten» Seile liegen beide auf der einen Körperseite.
- Der Kletterer fasst die zwei «neuen» Arbeitsseile und baut auf dem neuen Tragseil Hand- und Brussteigklemme und auf dem neuen Sicherungsseil einen weiteren Asap ein.
BEACHTEN: Falls kein weiterer Asap verfügbar ist, kann der Kletterer im neuen Sicherungsseil einen Schmetterlingsknoten machen und sich mittels Cowtail zwischensichern. Die «neuen» Seile liegen auf der anderen Körperseite.
- Zu diesem Zeitpunkt ist der Kletterer an 4 Punkten gesichert.
- Anschliessend wird auf den ursprünglichen Seilen abgeseilt, bis das neue System (Steigklemmen) voll belastet und das alte System entlastet ist.
- Abseilgerät und mitlaufendes Sicherungsgerät können vom alten auf das neue System umgebaut werden.
- Anschliessend werden die Steigklemmen ausgebaut und der Abseilvorgang kann fortgesetzt werden.

Das Passieren von Zwischenverankerungen im Aufstieg

Es sei auch wieder nur ein mögliches Beispiel angeführt, der Aufstieg mit Hand- und Bruststeigklemme beschrieben.

Bei diesen Manövern ist eine überlegte Vorgehensweise wichtig, damit man nicht plötzlich nur an einem Punkt hängt.

- Aufstieg mit Steigklemmen bis auf Höhe der Zwischenverankerung
- Umbau auf Abseilen auf dem «alten» Seil
- Beide Steigklemmen werden auf dem neuen Tragseil eingebaut.
- Einbau eines zusätzlichen, mitlaufenden Sicherungsgerätes auf dem neuen Sicherungsseil.
BEACHTEN: Falls kein zusätzliches mitlaufendes Sicherungsgerät verfügbar ist, kann der Kletterer im neuen Sicherungsseil einen Schmetterlingsknoten machen und sich mittels Cowtail zwischensichern.
- Zu diesem Zeitpunkt ist der Kletterer an vier Punkten gesichert.
- Anschliessend wird auf dem alten Tragseil abgeseilt, bis die Steigklemmen voll belastet und das ursprüngliche Tragseil entlastet ist.
- Jetzt kann das Abseilgerät ausgebaut werden.
- Anschliessend wird das mitlaufende Sicherungsgerät auf das neue Sicherungsseil eingebaut.
- Der Aufstieg wird fortgesetzt.

Bei der Wahl dieser Vorgehensweise beachte die folgenden Punkte

- Gleiches Vorgehen wie bei einem 4-Punkte-Transfer.
- Der Kletterer kann, muss sich aber nicht an der Zwischenverankerung anschlagen, was eine Rettung erleichtert.
- Bei SPRAT darf durch den Seilwechsel am Zwischenstand das Aufstiegsseil nicht mitgezogen werden (wegen der Rettung). **Deshalb ist bei einem Zwischenstand ein doppelter Seilwechsel notwendig.**

Weites Umsteigen von Seil zu Seil (4-Punkte-Transfer)

Level 1

Bei einem weitem Umstieg von Seil zu Seil muss der Pendelsturzgefahr Rechnung getragen werden. Das Manöver läuft wie das Übersteigen einer Zwischenverankerung ab.

Der Grundsatz besteht darin, während des Umbaus immer am «alten» und «neuen» Tragsystem und Sicherungssystem angeschlagen zu bleiben, d.h. der Kletterer ist zum Zeitpunkt der Lastübergabe an 4 Seilen angeschlagen.

Ausgangspunkt ist immer der Abseilmodus, d.h. im Aufstieg wird zuerst auf Abseilen umgebaut.

- Abseilen am alten System mit Abseilgerät und mitlaufendem Sicherungsgerät, die zwei neuen Seile werden mitgeführt.
- Blockieren des Abseilgerätes
- Die «alten» Seile liegen auf der einen Körperseite
- Einbau von zwei mit dem Arbeitsgurt verbundenen Steigklemmen am neuen Tragseil.
- Einbau eines zusätzlichen mitlaufenden Sicherungsgerätes auf dem neuen Sicherungsseil. Alternativ ist es auch möglich, im neuen Sicherungsseil einen Schmetterlingsknoten zu und sich mittels Cowtail anzuschlagen.
- Zu diesem Zeitpunkt ist der Anwender an 4 Punkten angeschlagen.
- Abseilen, bis der Kletterer vertikal unter den Anschlagpunkten des neuen Tragseils in den Steigklemmen hängt und kein Pendelsturz mehr möglich ist.
- Abseilgerät und mitlaufendes Sicherungsgerät können aus dem «alten» System ausgebaut werden.
- Um abzuseilen, wird das Abseilgerät auf dem neuen Tragseil eingebaut (Wechsel von Aufstieg- in Abseilmodus), die Steigklemmen werden ausgebaut.
- Der Abseilvorgang kann fortgesetzt oder ein neuer 4-Punkte-Transfer kann angehängt werden.

Besondere Beachtung verdienen folgende Punkte

- Die Verbindungen kurz und das mitlaufende Sicherungsgerät möglichst hoch halten.
- Einsatz von 2 mitlaufenden Sicherungsgeräten oder Schmetterlingsknoten.
- Besondere Gefahren gehen - einmal mehr - von Schlappseil aus.
- Der Winkel zwischen altem und neuem Seilsystem darf 120° nicht überschreiten.
- Die Steigklemmen dürfen nicht zum Back-up werden.

Abseilen und Aufstieg über Knoten

Level 1

Bei der Planung einer Baustelle sollte durch die richtige Wahl der Seillänge ausgeschlossen werden, dass über Knoten abgeseilt werden muss. Es ist aber möglich, dass während des Abseilvorgangs eine defekte Stelle am Seil festgestellt wird, die durch einen Schmetterlingsknoten und einen zusätzlichen Achterknoten isoliert wird.

Falls dies geschieht, muss der Kletterer die defekte Stelle sicher überwinden können. Gleich anschliessend muss das defekte Seil ausgetauscht werden, da Knoten im Seil eine Rettung nach unten stark erschweren und sie von anderen Kletterern gelöst werden können, womit die defekte Stelle wieder zur Gefahr wird.

Es sind verschiedene Vorgehensweisen möglich, wobei bei allen Arten die Redundanz gewährleistet sein muss. Anschliessend ist eine der Möglichkeiten beschrieben.

Abseilen über Knoten im Tragseil

- Der Höhenarbeiter seilt bis kurz oberhalb des Knotens ab. Es ist darauf zu achten, dass der Knoten nicht am Abseilgerät anschlägt, da sonst das Abseilgerät nicht ausgebaut werden kann.
- Er hängt Brust- und Handsteigklemme oberhalb des Abseilgerätes ins Tragseil.
- Jetzt kann das Abseilgerät ausgebaut und kurz unterhalb des Knotens wieder eingebaut werden. Das Abseilgerät wird arretiert.
- Der Kletterer steigt mit den Steigklemmen bis kurz oberhalb des Knotens ab, belastet die Trittschlinge der Handsteigklemme und baut die Bruststeigklemme aus.
- Jetzt kann der Kletterer das Abseilgerät belasten und die Handsteigklemme ausbauen.
- Die Abseilfahrt wird fortgesetzt.

Abseilen über Knoten im Sicherungsseil

- Der Kletterer seilt ab, bis sich sein mitlaufendes Sicherungsgerät kurz oberhalb des Knotens befindet und blockiert das Abseilgerät. Wenn das mitlaufende Sicherungsgerät aus Unachtsamkeit in den Knoten läuft und das Verbindungsmittel unter Spannung steht, kann der Mitläufer nicht ausgebaut werden.
- Mit einem Cowtail schafft der Kletterer eine Verbindung in den Achterknoten der defekten Stelle, die mit einem Schmetterlingsknoten isoliert wurde.
- Alternativ kann auch ein zweiter ASAP eingebaut werden.
- Jetzt kann das mitlaufende Sicherungsgerät ausgebaut und unterhalb des Knotens wieder eingebaut werden.
- Die Verbindung mittels Cowtail wird ausgebaut.
- Der Abseilvorgang wird fortgesetzt.

Aufstieg über Knoten im Tragseil

- Aufstieg mit Steigklemmen bis kurz unterhalb des Knotens
ACHTUNG: Seilklemmen nicht bis an den Knoten schieben, da sie sonst nicht mehr ausgebaut werden können.
- Umbau auf Abseilen
- Aufstieg mit Abseilgerät bis unter den Knoten
- Die Handsteigklemme wird oberhalb des Knotens eingebaut, die Trittschlinge belastet und die Bruststeigklemme zwischen Knoten und Handsteigklemme wieder eingebaut.
- Ausbau des Abseilgerätes
- **VORSICHT:** Die Handsteigklemme darf nicht zu weit nach oben geschoben werden, da der Kletterer im Moment des Umhängens der Bruststeigklemme das Gleichgewicht verlieren und in das Cowtail der Handsteigklemme stürzen kann, was unter Umständen zu einem Seilriss führt.

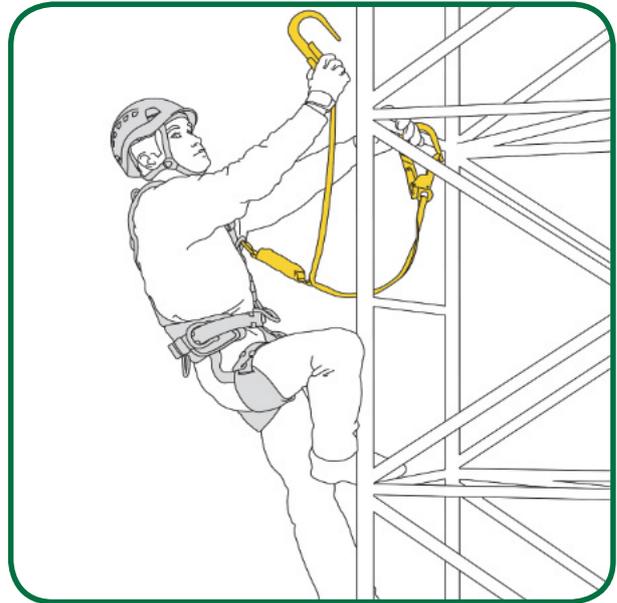
Aufstieg über Knoten im Sicherungsseil

- Aufstieg bis sich das mitlaufende Sicherungsgerät unterhalb des Knotens befindet.
- Schaffen einer Verbindung mit Cowtail in den Achterknoten des Schmetterlingsknotens im defekten Sicherungsseil.
- Alternativ kann auch ein zweites mitlaufendes Sicherungsgerät eingebaut werden.
- Das mitlaufende Sicherungsgerät kann aus- und oberhalb des Knotens wieder eingebaut werden.
- Das Cowtail wird ausgebaut und der Aufstiegsvorgang kann fortgesetzt werden.

7 MANÖVER

Fortbewegung mit Bandfalldämpfern (Absturzsicherung)

Level 1



Um sich gesichert in einer Struktur fortzubewegen, kann der Einsatz von Bandfalldämpfern die geeignete Methode sein. Durch ihren Einsatz wird ein Sturz gegebenenfalls gedämpft und der mögliche Fangstoss auf 6 kN begrenzt.

Bandfalldämpfer absorbieren die Sturzenergie, indem sie sich verlängern (zB durch aufreissende Nähte). Dadurch wird aber auch die Sturzhöhe grösser und es besteht die Gefahr, auf ein Hindernis weiter unten aufzuschlagen.

Daher ist es wichtig, den vom Hersteller vorgeschriebenen freien Sturzraum zu berücksichtigen.

Während der Arbeit mit Absturzsicherungsausrüstung ist der Anwender jeweils nur an einem Punkt gesichert. Seine Hände und Füsse gelten als zweiter Punkt. Sobald sich der Anwender aber positionieren will, um beide Hände für die Arbeit frei zu haben, muss er sich mit einem zweiten Verbindungsmittel zum Beispiel einem längenverstellbaren Verbindungsmittel anschlagen.

Der Anschlagpunkt für die Absturzsicherung ist möglichst oberhalb des Anseilpunktes des Anwenders zu wählen (siehe Sturzfaktor).

Falldämpfer dürfen nur zusammen mit einem Komplettgurt EN 361 (ventrale/dorsale Auffangösen) verwendet werden.

Zu beachten

- Maximale Länge eines Falldämpfers mit Schlinge beträgt 2 m
- Bei Y-Falldämpfern darf das nicht verwendete Verbindungsmittel nicht am Gurt befestigt werden, da sonst die Sturzenergie direkt auf den Gurt übertragen und der Falldämpfer überbrückt wird.
- Die Anschlagpunkte dürfen nicht überstiegen werden.
- Bei der Arbeitsplatzpositionierung muss das längenverstellbare Verbindungsmittel immer straff gespannt sein, da es statisch ist und der Fangstoss zu gross sein kann.
- Die Grosskarabiner des Falldämpfers sollten nicht an vertikale oder diagonale Strukturen angeschlagen werden, da sie erstens nach unten rutschen können und dadurch ungünstig belastet werden (Hebelwirkung).

Technisches Klettern

Ein guter Industriekletterer ist immer auf der Suche nach der Kraft sparenden und sichersten Fortbewegungs-art. Mittels technischer Kletterei an Bohrhaken oder Schlingen können Arbeitsplätze erreicht werden, die mit herkömmlichen Methoden nicht zugänglich sind.

Wird der Einsatz von künstlicher Kletterei nötig, sind folgende Überlegungen anzustellen:

- Welches Material muss ich zusätzlich zu meiner PSA noch mitführen?
- Welche Massnahmen muss ich treffen, damit bei einem Unfall die Retter innert nützlicher Frist beim Kletterer sein können?

Meist werden für die technische Kletterei Trittleitern aus Gurtband verwendet. Sie werden in die Karabiner der Cowtails eingehängt. Zusätzlich ist eine kurze Verbindung nötig, die aus einer Expressschlinge bestehen kann. Diese wird in den ventralen oder sternalen Anseilring gehängt. Somit verfügt der Kletterer über drei Anschlagmöglichkeiten, **von denen immer mindestens zwei mit den Anschlagpunkten verbunden sind.**

1 bis 2 längenverstellbare Verbindungsmittel sind eine grosse Hilfe.

Vorgehen horizontal (nach links)

Level 1

- Rechtes Cowtail in 1. Anschlagpunkt
- Linkes Cowtail in 2. Anschlagpunkt
- Beide Trittleitern belasten
- Kurze Verbindung in 2. Anschlagpunkt, belasten
➔ die langen Cowtails sind unbelastet
- Linkes Cowtail in 3. Anschlagpunkt, somit ist der Kletterer an 3 Punkten verbunden
- Rechtes Cowtail an 2. Anschlagpunkt
- Beide Trittleitern belasten
- Kurze Verbindung in 3. Anschlagpunkt, belasten
➔ die langen Cowtails sind unbelastet
- Linkes Cowtail in 4. Anschlagpunkt
- ...

So wird der Reihe nach jeder Anschlagpunkt mit jedem Verbindungsmittel belastet

VORSICHT

- Systematisches, gleichförmiges Vorgehen ist wichtig.
- Nie an nur einem Punkt hängen.
- Die Brustöse kann bei Ermüdung gebraucht werden, um den Oberkörper zu stützen.
- Schlappseil bei den Cowtails ist so gering wie möglich zu halten.
- Bei gewissen Anschlagpunkten (Bohrhaken) ist es nicht möglich zwei Verbindungsmittel direkt in die Lasche einzuhängen, es muss ein separater Karabiner verwendet werden.
- Um eine rasch Rettung sicherzustellen kann es nötig sein, dass der Kletterer zwei Seile mitführt, die bis auf den Boden reichen. Der Kletterer hängt an Abseilgerät und mitlaufenden Sicherungsgerät oder schlägt die Seile an den Anschlagpunkten an und führt sie mit.

Wenn ein an einem Stahlträger ohne Unterbrechung geklettert werden muss, können die Schlingen auch geschoben werden, ohne dass der Kletterer die Schlingen bei jeder Bewegung neu legen muss.

Vorgehen vertikal

Level 2

- Die horizontale Vorgehensweise wird auf die vertikale Situation übertragen.
- Allenfalls müssen Bandfalldämpfer eingesetzt werden, um den Fangstoss herabzusetzen.

8 RETTUNG

Rettungsgrundsätze

Level 1

Aufgrund des exponierten Arbeitsplatzes von Industriekletterern bestehen bei möglichen Notfällen besondere Probleme:

- Ein Einsatzort in grosser Höhe oder Tiefe ist nur mit besonderer Ausbildung und Ausrüstung zu erreichen. Über diese verfügen in der Regel weder Feuerwehren noch Rettungsdienste.
- Durch die Gefahr des Hängetraumas für den Verunfallten muss eine Rettung schnell gehen.

Aus diesen Gründen muss an den Einsatzorten von Industriekletterern folgendes gewährleistet sein:

- Immer mindestens zu zweit auf einer Baustelle, das Team muss fähig sein, einen Kollegen selber zu retten. Falls komplexe Rettungssituationen auftreten können ist die Teamgrösse und Teamqualifikation anzupassen.
- Mögliche Notfälle und die entsprechenden Rettungsmassnahmen sind schon bei der Gefährdungs-ermittlung und der Einsatzplanung zu berücksichtigen.
- Die Höhenarbeiter werden in einem Briefing vor dem Einsatz darüber informiert.
- Ein Rettungssack mit der notwendigen Rettungsausrüstung und ein Erste-Hilfe-Koffer ist auf jeder Baustelle vorhanden. Er muss für alle frei stets zugänglich sein.
- Die Rettung erfolgt im Normalfall nach unten zum Boden bzw. zum nächsten für den Sanitätsdienst zugänglichen Bereich.
- Ist eine Rettung nach unten (zB kein Ausstieg unten in einem Schacht) nicht möglich, so müssen entsprechende Techniken für eine Rettung nach oben beherrscht werden.
- Wenn immer möglich sollten Seile so eingebaut werden, dass ein blockierter Kletterer nach unten abgelassen oder nach oben aufgezo-gen werden kann (rig for rescue).

Das Ziel jeder Rettung ist es, den Verletzten so schnell und so sicher wie möglich unter Vermeidung zusätzlicher Schäden für Retter und Verletzten in einen Bereich zu bringen, in dem eine weitere Versorgung durch den Sanitätssdienst erfolgen kann.

Hängetrauma oder orthostatischer Schock

Bewegungsloses, aufrechtes Hängen im Seil führt zu gesundheitlichen Schäden, zu Bewusstlosigkeit und kann innert kurzer Zeit den Tod nach sich ziehen.

Grund dafür ist das sogenannte Hängetrauma oder orthostatische Schock. Durch das Hängen am Seil kommt es zu einem Absacken von Blut in die herabhängenden Beine und Arme. Normalerweise wird das venöse Blut durch Bewegung und dem dadurch entstehenden Druck der Muskulatur auf die Venen zurück zum Herz gepumpt (Muskelpumpe). Durch die Beinschlaufen wird ein venöses Rückfließen des Blutes zum Herzen erschwert und bei Bewusstlosigkeit fehlt zusätzlich die Bewegung. Das dem Herz zur Aufrechterhaltung der lebenswichtigen Organfunktionen zur Verfügung stehende Blutvolumen nimmt ab, was das Herz mit einer höheren Schlagfrequenz auszugleichen versucht. Dies ist nur während einer kurzen Zeit wirkungsvoll, das Herz ist überfordert und der Blutkreislauf kollabiert. Der anschliessende Tod kann seine Ursache in einem Herzstillstand, Sauerstoffarmut des Gehirns und Funktionsstörungen lebenswichtiger Organe wie der Lunge oder der Niere haben.

Mögliche Ursachen für ein regungsloses Verharren im Seil

- Sturz mit Kopfverletzung (Schädel – Hirn – Trauma)
- Erschöpfung
- Blutverlust nach einer Verletzung
- Vergiftung
- Unterzuckerung
- Unterkühlung
- Stromschlag
- Trainingssituation, wenn ein Kletterer Bewusstlosigkeit simuliert
- Verletzter ist auf Rettungstrage geschnallt und wird in vertikaler Stellung transportiert

ACHTUNG

- Ein Kletterer mit getrübttem Bewusstsein oder mit Bewusstlosigkeit wird in Seitenlage gebracht und überwacht.
- **Rettungskräfte müssen über das allfällige Hängetrauma eines Verletzten informiert werden!**

Aus diesen Umständen ergeben sich für unsere Rettungsüberlegungen folgende Punkte.

- Die Retter haben wenig Zeit.
- Wir müssen in der Lage sein, einen Verunfallten mit eigenen Mitteln aus dem Seil zu holen, da es zu lange dauert, bis externe Retter auf dem Platz sind.
- **Trotzdem werden sie alarmiert.** Sie sind für die weitere intensive Versorgung und den Transport des Verletzten zuständig sind.
- Wir müssen das Rettungsszenario kennen, mit der Technik vertraut sein und das geeignete Material auf der Baustelle griffbereit haben.
- Es kann helfen, die Beine des Verunfallten mit Trittschlingen hoch zu lagern, bis mit ihm abgeseilt werden kann.

Rettung nach unten

Level 1

Der Verunfallte hängt im Abseilgerät, Verwendung von separaten Rettungsseilen.

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.

Die Schnapperöffnung des Tragkarabiners des Abseilgerätes muss gegen den Retter zeigen.

- Der Retter seilt mit 2 separaten Seilen zum Verunfallten ab oder...
...steigt an 2 separaten Seilen zum Verunfallten hoch und baut auf Abseilen um.
- Der Retter blockiert sein Abseilgerät.
- Es ist auf **strikte Ordnung der Seile** zu achten, damit beim Erstellen der Verbindungen keine Seile «gefangen» werden.
- Verbindung herstellen **zwischen Brustöse des Opfers und dem Tragkarabiner des Abseilgerätes des Retters** (= 1. Verbindung).
Dazu dient die kurze Expressschlinge mit den zwei Schraubkarabinern der Grundausrüstung.
So kann der Verletzte nicht nach hinten abkippen. Alternativ können auch 2 Verschlusskarabiner eingesetzt werden.
- **Keinesfalls die Verbindung direkt in die Bauchöse des Retters einhängen**, da in diesem Fall die Öse ungünstig belastet wird und der Retter keine Möglichkeit hat, sich aus dem System zu befreien.
- Cowtail des Retters in die ventrale Öse des Verunfallten einhängen (= 2. Verbindung).
- Der Retter bedient das Abseilgerät des Verunfallten, bis dieser in der kurzen Verbindung hängt und baut dieses aus.
- Das mitlaufende Sicherungsgerät des Verunfallten kann ausgebaut werden.
BEACHTEN: Der Retter muss in diesem Fall eine Petzl Absorbica als Falldämpfer einsetzen, da nur dieser Falldämpfer für Lasten von 2 Personen zugelassen ist.
Falls Retter und Verunfallter den Asapsorber verwenden, verbleiben beide mitlaufenden Sicherungsgeräte auf den Seilen.
- Anschliessend wird das Bremsseil vor dem Abseilgerät durch einen Bremskarabiner zusätzlich umgelenkt, der an der seitlichen Positionierungsöse angeschlagen ist, damit eine stärkere Bremswirkung erzeugt wird.
- Nun kann kontrolliert abgeseilt werden, der Verunfallte hängt zwischen den Beinen des Retters.
- Sobald der Retter mit den Füßen den Boden berührt, kann er sich aus dem Tragkarabiner aushängen, sich hinter den Verunfallten knien und ihn mit dem Abseilgerät bis auf den Boden ablassen.
- Der Verunfallte wird betreut, bis andere Retter auf dem Platz sind.
- Es ist auch möglich, dass sich der Retter an den Tragkarabiner des Verunfallten hängt, sein eigenes Abseilgerät ausbaut und mit dem Abseilgerät des Verunfallten abseilt.
Dabei kann aber ein bewusstloser Verunfallter nach hinten abkippen, da er nicht an der Brustöse hängt. Das Backup wird in diesem Fall mit einem mitlaufenden Sicherungsgerät und einem für die 2-Personenrettung vom Hersteller vorgesehenen falldämpfenden Elementes sichergestellt.

Rettung nach unten

Level 2

Der Verunfallte hängt im Abseilgerät, Verwendung der Seile des Verunfallten.

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.

Die Schnapperöffnung des Tragkarabiners des Abseilgerätes muss gegen den Retter zeigen.

- Der Retter steigt an den Seilen des Verunfallten auf, wobei er das Sicherungsseil des Verunfallten als Tragseil verwendet und das Tragseil des Verunfallten als Sicherungsseil.
- Falls der Verunfallte nach hinten abkippt, kann er mit einem Karabiner, der in seine Brustöse und sein Tragseil eingehängt wird, in eine aufrechte Position gebracht werden.
Alternativ ist es auch möglich, das mitlaufende Sicherungsgerät des Verunfallten festzufahren.
- Der Retter baut auf Höhe des Verunfallten auf Abseilen um.
- Der Retter blockiert sein Abseilgerät.

- Es ist auf **strikte Ordnung der Seile** zu achten, damit beim Erstellen der Verbindungen keine Seile «gefangen» werden.
- Cowtail des Retters in die ventrale Öse des Verunfallten einhängen (= 1. Verbindung).
- Sobald die erste Verbindung hergestellt ist, kann das mitlaufende Sicherungsgerät des Retters unterhalb des Verunfallten aus- und **oberhalb des Verunfallten auf dessen Tragseil** wieder eingebaut werden.

- Verbindung herstellen **zwischen Brustöse des Opfers und dem Tragkarabiner des Abseilgerätes des Retters** (= 2. Verbindung).
Dazu dient die kurze Expressschlinge mit den zwei Schraubkarabinern der Grundausrüstung.
So kann der Verletzte nicht nach hinten abkippen. Alternativ können auch 2 Verschlusskarabiner eingesetzt werden.
- **Keinesfalls die Verbindung direkt in die Bauchöse des Retters einhängen**, da in diesem Fall die Öse ungünstig belastet wird und der Retter keine Möglichkeit hat, sich aus dem System zu befreien.
- Der Retter bedient das Abseilgerät des Verunfallten, bis dieser in der kurzen Verbindung hängt und baut dieses aus.
- Das mitlaufende Sicherungsgerät des Verunfallten kann ausgebaut werden.
BEACHTEN Der Retter muss in diesem Fall eine Petzl Absorbica als Falldämpfer einsetzen, da nur dieser Falldämpfer für Lasten von 2 Personen zugelassen ist.
Falls Retter und Verunfallter den Absorber verwenden, verbleiben beide mitlaufenden Sicherungsgeräte auf den Seilen.

- Anschliessend wird das Bremsseil vor dem Abseilgerät durch einen Bremskarabiner zusätzlich umgelenkt, der an der seitlichen Positionierungsöse angeschlagen ist, damit eine stärkere Bremswirkung erzeugt wird.
- Nun kann kontrolliert abgeseilt werden, der Verunfallte hängt zwischen den Beinen des Retters.
- Sobald der Retter mit den Füßen den Boden berührt, kann er sich aus dem Tragkarabiner aushängen, sich hinter den Verunfallten knien und ihn mit dem Abseilgerät bis auf den Boden ablassen.

- Der Verunfallte wird betreut, bis andere Retter auf dem Platz sind.
- Es ist auch möglich, dass sich der Retter an den Tragkarabiner des Verunfallten hängt, sein eigenes Abseilgerät ausbaut und mit dem Abseilgerät des Verunfallten abseilt.
Dabei kann aber ein bewusstloser Verunfallter nach hinten abkippen, da er nicht an der Brustöse hängt. Das Backup wird in diesem Fall mit einem mitlaufenden Sicherungsgerät und einem für die 2-Personenrettung vom Hersteller vorgesehenen falldämpfenden Elementes sichergestellt.

Rettung nach unten

Level 1

Der Verunfallte hängt im mitlaufenden Sicherungsgerät oder in seinen Steigklemmen.

Auch diese Rettung kann mit 2 separaten Seilen oder mit den Seilen des Verunfallten durchgeführt werden. Kernelement dieses Manövers ist ein leichtes Anheben des Verunfallten, damit seine Klemmen entlastet und ausgehängt werden können.

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.

Die Schnapperöffnung des Tragkarabiners des Abseilgerätes muss gegen den Retter zeigen.

- Der Retter seilt mit 2 separaten Seilen zum Verunfallten ab oder...
...steigt an 2 separaten Seilen zum Verunfallten hoch und baut auf Abseilen um.
- Der Retter blockiert sein Abseilgerät.
- Es ist auf **strikte Ordnung der Seile** zu achten, damit beim Erstellen der Verbindungen keine Seile «gefangen» werden.
- Verbindung herstellen **zwischen Brustöse des Opfers und dem Tragkarabiner des Abseilgerätes des Retters** (= 1. Verbindung).
Dazu dient die kurze Expressschlinge mit den zwei Schraubkarabinern der Grundausrüstung.
So kann der Verletzte nicht nach hinten abkippen. Alternativ können auch 2 Verschlusskarabiner eingesetzt werden.
- **Keinesfalls die Verbindung direkt in die Bauchöse des Retters einhängen**, da in diesem Fall die Öse ungünstig belastet wird und der Retter keine Möglichkeit hat, sich aus dem System zu befreien.
- Cowtail des Retters in die ventrale Öse des Verunfallten einhängen (= 2. Verbindung).
- Sobald zwei Verbindungen zum Verunfallten geschaffen sind, werden alle unbelasteten Verbindungen des Verunfallten zu seinen Seilen ausgebaut (ev. Handsteigklemme und mitlaufendes Sicherungsgerät).
- Um die jetzt noch bestehende, belastete Verbindung des Verunfallten zu seinen Seilen entlasten und aushängen zu können bringt der Retter eine Handsteigklemme **am belasteten Seil oberhalb des verklemmten Geräts des Verunfallten an**.
BEACHTEN Mit Vorteil ist diese Handsteigklemme nicht mehr mit einem Cowtail des Retters verbunden, da sich diese Verbindung bei Unaufmerksamkeit des Retters oder bei langen Seilen und entsprechend grosser Seildehnung als Falle herausstellen kann.
- Eine Trittschlinge oder ein Reepschnurstück wird an der Brustöse des Verunfallten angeschlagen und über die Steigklemme umgelenkt. Allenfalls kann zur Minimierung der Reibung an der Steigklemme eine Seilrolle eingebaut werden.
- Der Retter steht mit gestrecktem Bein und vollem Gewicht in die Trittschlinge, positioniert sich dabei seitlich des Verunfallten.
- Der Retter beugt sich über den Verunfallten und fasst ihn mit einer Hand an dessen Brustöse. Mit der andern Hand hält er das Gleichgewicht und versucht, den Verunfallten durch gleichzeitigen Einsatz von Bein und Hand etwas anzuheben, so dass die Bruststeigklemme oder das festgesetzte mitlaufende Sicherungsgerät des Verunfallten entlastet und ausgebaut werden kann.
- Sobald die Geräte entfernt sind, umfasst der Retter die durch die Handsteigklemme laufende Trittschlinge mit beiden Händen, setzt sich in sein Abseilgerät und lässt die Trittschlinge kontrolliert durch die Hände laufen, bis der Verunfallte in der kurzen Verbindung am Tragkarabiner des Retters hängt.
- Die Handsteigklemme kann ausgebaut werden und die Rettung nach unten kann nach bekanntem Muster fortgesetzt werden.
- Anschliessend wird das Bremsseil vor dem Abseilgerät durch einen Bremskarabiner zusätzlich umgelenkt, der an der seitlichen Positionierungsöse angeschlagen ist, damit eine stärkere Bremswirkung erzeugt wird.
- Nun kann kontrolliert abgeseilt werden, der Verunfallte hängt zwischen den Beinen des Retters.
- Sobald der Retter mit den Füßen den Boden berührt, kann er sich aus dem Tragkarabiner aushängen, sich hinter den Verunfallten knien und ihn mit dem Abseilgerät bis auf den Boden ablassen.
- Der Verunfallte wird betreut, bis andere Retter auf dem Platz sind.
- Es ist auch möglich, dass sich der Retter an den Tragkarabiner des Verunfallten hängt, sein eigenes Abseilgerät ausbaut und mit dem Abseilgerät des Verunfallten abseilt.
Dabei kann aber ein bewusstloser Verunfallter nach hinten abkippen, da er nicht an der Brustöse hängt.

Rettung nach unten über Umlenkungen

Level 2 | 3

Wir unterscheiden zwischen Rettungen über kleine oder grosse Umlenkungen. Bei diesem Manöver muss auf die Ausrüstung des Verunfallten zurückgegriffen werden. Längenverstellbare Verbindungsmittel sind eine grosse Hilfe.

WICHTIG: Mit durchdachtem Aufbau der Umlenkung kann dieses Manöver sehr erleichtert werden. Auch muss das Manöver früh genug eingeleitet werden, denn es ist immer möglich, abzuseilen, falls der Retter und der Verunfallte zu hoch hängen. **Jedoch ist es sehr schwierig, mit einem Verunfallten aufzusteigen.**

Rettung über kleine Umlenkung Level 2

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.
- Vorgeschaltete Rettungsmanöver müssen soweit abgeschlossen sein, dass sich der Retter mit dem Verunfallten im Abseilmodus befindet.
- Der Retter seilt mit dem Verunfallten bis auf Höhe der Umlenkung ab, schlägt das längenverstellbare Verbindungsmittel am Zusatzkarabiner der Umlenkung an und zieht sich mittels Verbindungsmittel an den Umlenkpunkt.
- Jetzt können die Umlenkkarabiner, die sich unterhalb der Geräte des Retters befinden, aus- und oberhalb der Geräte wieder in die Seile eingehängt werden.
- Anschliessend entlastet der Retter das längenverstellbare Verbindungsmittel, bis er unterhalb der Umlenkung wieder im Tragseil hängt.

Rettung über grosse Umlenkung Level 3

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.

Die Seilenden müssen am Boden angeschlagen sein, damit sich der Retter zur Umlenkung ziehen kann.

- Vorgeschaltete Rettungsmanöver müssen soweit abgeschlossen sein, dass sich der Retter mit dem Verunfallten im Abseilmodus befindet.
- Der Retter seilt bis oberhalb der doppelt ausgeführten Umlenkung ab, pendelt zur Umlenkung und fasst das Sicherheitsseil (SiS) und das Tragseil (TS) unterhalb der Umlenkung und pendelt wieder zurück in die Falllinie.
- Nun baut der Retter das zusätzliche Abseilgerät unterhalb der Umlenkung auf das «alte» SiS und das zusätzliche mitlaufende Sicherungsgerät (mS) auf das «alte» Tragseil und zieht soviel Schlappseil durch das Abseilgerät, bis Retter und Verunfallter das neue Abseilgerät belasten und nahe bei der Umlenkung hängen.
- Der Retter sichert sich und den Verunfallten mittels Cowtail oder längenverstellbarem Verbindungsmittel am Umlenkpunkt gegen einen Pendelsturz.
- Jetzt wird das «alte» mitlaufende Sicherungsgerät oberhalb des alten Abseilgerätes auf das «alte» Tragseil eingebaut.

Der Retter ist zu diesem Zeitpunkt mit mitlaufendem Sicherungsgerät und Abseilgerät oberhalb der Umlenkung und mit einem mitlaufenden Sicherungsgerät unterhalb der Umlenkung mit dem alten Tragseil verbunden.

- Der Retter seilt am alten Tragseil soweit ab, bis das neue Tragseil unterhalb der Umlenkung voll belastet ist. **Er achtet darauf, dass die Pendelsicherung mittels Cowtail nicht belastet wird, da sie sonst nicht mehr ausgehängt werden kann.**
- Jetzt kann das alte Abseilgerät ausgebaut, Schlappseil durch das mitlaufende Sicherungsgerät unterhalb der Umlenkung gezogen und das mitlaufende Sicherungsgerät oberhalb der Umlenkung ausgebaut werden.
- Anschliessend wird die Pendelsicherung entfernt und es kann weiter abgeseilt werden.

Rettung nach unten über Zwischenstände

Level 2

Bei diesem Manöver muss auf die Ausrüstung des Verunfallten zurückgegriffen werden.

WICHTIG: Besondere Aufmerksamkeit verlangt eine saubere Seilführung, da die Seilenden am Zwischenstand fixiert sind und nicht einfach hochgezogen werden können.

Auch muss das Manöver früh genug eingeleitet werden, denn es ist immer möglich, abzuseilen, falls der Retter und der Verunfallte zu hoch hängen. **Jedoch ist es sehr schwierig, mit einem Verunfallten aufzusteigen.**

Bei diesem Manöver muss sich der Retter mit dem Verunfallten **nicht** am Zwischenstand anschlagen.

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.
- Vorgeschaltete Rettungsmanöver müssen soweit abgeschlossen sein, dass sich der Retter mit dem Verunfallten im Abseilmodus befindet.
- Der Retter seilt mit dem Verunfallten bis auf Höhe der Zwischenverankerung ab.
- Der Retter baut ein weiteres Abseilgerät auf dem neuen Tragseil unterhalb der Zwischenverankerung ein und achtet darauf, dass der neue Tragkarabiner sowohl in die zentrale Öse des Retters wie auch in die kurze Verbindung zum Verunfallten eingehängt wird.
- Schlappseil im neuen Tragsystem einziehen
- Der Retter baut ein weiteres mitlaufendes Sicherungsgerät mit Falldämpfer auf dem neuen Sicherungsseil unterhalb der Zwischenverankerung ein und eliminiert mögliches Schlappseil.
- Zu diesem Zeitpunkt sind Retter und Verunfallter an 4 Punkten gesichert.
In je 2 Abseilgeräten und 2 mitlaufenden Sicherungsgeräten, an 4 Seilen.
- Am ursprünglichen Tragseil kann abgeseilt werden bis die Last vollständig vom neuen Tragseil übernommen wird.
- Anschliessend können die jetzt unbelasteten alten Abseil- und mitlaufende Sicherungsgeräte ausgebaut werden und stehen für eine weitere Überwindung eines Zwischenstandes zur Verfügung.
- Abseilen auf den Boden.

Rettung nach unten von Seil zu Seil

Level 2

Diese Rettung ist vergleichbar mit der Rettung über Zwischenstände.

Bei diesem Manöver muss auf die Ausrüstung des Verunfallten zurückgegriffen werden.

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.
- Vorgeschaltete Rettungsmanöver müssen soweit abgeschlossen sein, dass sich der Retter mit dem Verunfallten im Abseilmodus befindet.
- Der Retter seilt mit dem Verunfallten bis auf die gewünschte Höhe ab.
- Der Retter baut ein weiteres Abseilgerät auf dem neuen Tragseil ein und achtet darauf, dass der neue Tragkarabiner sowohl in die zentrale Öse des Retters wie auch in die kurze Verbindung zum Verunfallten eingehängt wird.
- Schlappseil im neuen Tragsystem einziehen
- Der Retter baut ein weiteres mitlaufendes Sicherungsgerät mit Falldämpfer auf dem neuen Sicherungsseil unterhalb der Zwischenverankerung ein und eliminiert mögliches Schlappseil.
- Zu diesem Zeitpunkt sind Retter und Verunfallter an 4 Punkten gesichert.
In je 2 Abseilgeräten und 2 mitlaufenden Sicherungsgeräten, an 4 Seilen.
- Am ursprünglichen Tragseil kann abgeseilt werden bis die Last vollständig vom neuen Tragseil übernommen wird.
- Anschliessend können die jetzt unbelasteten alten Abseil- und mitlaufende Sicherungsgeräte ausgebaut werden und stehen für eine weitere Überwindung eines Zwischenstandes zur Verfügung.
- Abseilen auf den Boden.

Rettung nach unten aus technischer Kletterei

Level 2

Der Retter klettert technisch zum Verunfallten und hat die Möglichkeit, mit dem Verunfallten abzuseilen oder ihn auf den Boden abzulassen, falls am Boden jemand den Verunfallten betreuen kann.

Bei dieser Rettung besteht der Knackpunkt darin, den Verunfallten aus einer belasteten und vielleicht sehr kurzen Verbindung zu befreien.

Wie bei der Rettung aus Klemmen, muss der Verunfallte deshalb mit einer Trittschlinge etwas angehoben werden, damit die Verbindung zur Struktur gelöst werden kann.

Durch Abseilen

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.
- Der Retter klettert zum Verunfallten und schlägt sich nahe beim Verunfallten an.
- Der Retter schlägt zwei Rettungsseile an und achtet auf möglichst kurze Verbindungen, allenfalls mit einem Fassknoten (Barrel knot) direkt in die Anschlagpunkte oder mittels abziehbarer Verbindungen (Pull through), falls die Seile nach der Rettung abgezogen werden müssen.
- Der Retter baut in den Abseilmodus um.
- Der Retter stellt 2 Verbindungen zum Verunfallten her, wie aus anderen Rettungen bekannt.
- Der Retter löst alle unbelasteten Verbindungen des Verunfallten.
- Um die jetzt noch bestehende, belastete Verbindung des Verunfallten zu seinem Anschlagpunkt entlasten und aushängen zu können bringt der Retter eine Trittschlinge oder ein Reepschnurstück wird an der ventralen Öse des Verunfallten an und lenkt die Schlinge am Anschlagpunkt um. Allenfalls kann zur Minimierung der Reibung am Anschlagpunkt eine Seilrolle eingebaut werden.
- Der Retter steht mit gestrecktem Bein und vollem Gewicht in die Trittschlinge, positioniert sich dabei seitlich des Verunfallten.
- Der Retter beugt sich über den Verunfallten und fasst ihn mit einer Hand an dessen Brustöse. Mit der andern Hand hält er das Gleichgewicht und versucht, den Verunfallten durch gleichzeitigen Einsatz von Bein und Hand etwas anzuheben, so dass die Verbindung des Verunfallten zur Struktur entlastet wird und ausgebaut werden kann.
- Der Retter lässt den Verunfallten vorsichtig ab, bis der Verunfallte in der kurzen Verbindung am Tragkarabiner des Retters hängt.
- Die Trittschlinge wird ausgebaut und die Rettung nach unten kann nach bekanntem Muster fortgesetzt werden.

Rettung nach unten aus technischer Kletterei

Level 2

Durch Ablassen

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.
- Der Retter klettert zum Verunfallten und schlägt sich nahe beim Verunfallten an.
- Der Retter schlägt an den Anschlagpunkten **ein Abseilgerät mit Bremskarabiner** und ein mitlaufendes Sicherungsgerät mit Falldämpfer ein.
Alternativ können auch 2 Abseilgeräte eingesetzt werden.
- Der Retter befestigt beide Seilenden möglichst kurz an der Brustöse des Verunfallten, allenfalls mit einem Fassknoten (Barrel knot) und legt die Seile korrekt in die Geräte ein.
Funktionskontrolle. Anschliessend wird das Abseilgerät blockiert.
- Der Retter löst alle unbelasteten Verbindungen des Verunfallten.
- Um die jetzt noch bestehende, belastete Verbindung des Verunfallten zu seinem Anschlagpunkt entlasten und aushängen zu können bringt der Retter eine Trittschlinge oder ein Reepschnurstück wird an der ventralen Öse des Verunfallten an und lenkt die Schlinge am Anschlagpunkt um.
Allenfalls kann zur Minimierung der Reibung am Anschlagpunkt eine Seilrolle eingebaut werden.
- Der Retter steht mit gestrecktem Bein und vollem Gewicht in die Trittschlinge, positioniert sich dabei seitlich des Verunfallten.
- Der Retter beugt sich über den Verunfallten und fasst ihn mit einer Hand an dessen Brustöse.
Mit der andern Hand hält er das Gleichgewicht und versucht, den Verunfallten durch gleichzeitigen Einsatz von Bein und Hand etwas anzuheben, so dass die Verbindung des Verunfallten zur Struktur entlastet wird und ausgebaut werden kann.
- Der Retter lässt den Verunfallten vorsichtig ab, bis der Verunfallte in den zwei Seilen des Systems hängt.
- Der Retter baut beim Abseilgerät einen zusätzlichen Bremskarabiner ein und lässt den Verunfallten ab.

Rettung aus kurzer Verbindung

Level 3

Damit ist die Rettung eines Verunfallten gemeint, der mit einem Karabiner in einer kurzen Schlinge oder mit zwei Karabinern in einem Bohrhaken hängt. Oberhalb des Verunfallten stehen keine weiteren Anschlagpunkte zur Verfügung (zB Situation direkt unter einer Decke).

- Der Retter klettert technisch zum Verunfallten und positioniert sich nahe bei ihm. Allenfalls muss sich der Retter an den Anschlagpunkten des Verunfallten positionieren.
- **Falls der Verunfallte abgelassen werden soll**, müssen die Seile möglichst kurz am Verunfallten angeschlagen werden, am Besten wird er mit Fassknoten (Barrel knot) direkt angeseilt.
- **Falls mit dem Verunfallten abgeseilt werden soll**, müssen die Seile an den Anschlagpunkten möglichst kurz angeschlagen werden, zB indem man sie mit Fassknoten direkt in den AP einknotet.
- Der Retter baut in den Abseilmodus um und schafft zwei Verbindungen zum Verunfallten.
- Der Retter löst alle unbelasteten Verbindungen des Verunfallten zur Struktur.
- Mit einer Trittschlinge, die im AP umgelenkt wird, wird der Verunfallte etwas angehoben, damit sein kurzes Verbindungsmittel ausgehängt werden kann.
- Anschliessend seilt der Retter mit dem Verunfallten ab oder lässt ihn ab und bleibt bei den Anschlagpunkten.
- Alternativ kann der Retter auch die Geräte des Verunfallten an den Rettungsseilen einbauen und direkt am Verunfallten hängend abseilen.
- Allenfalls kann der Retter die Seile so installieren, dass sie nach der Rettung abgezogen werden können (Pull trough).

Rettung nach unten aus Seiltransfer

Level 3

Der Verunfallte bleibt mitten in einem 4-Punkte-Transfer hängen.

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.
- Der Retter wählt die Seile des Verunfallten, an denen sich dieser mit den Steigklemmen und dem mitlaufenden Sicherungsgerätes angeschlagen hat, um zu ihm hochzusteigen. Dabei ist Das Tragseil des Verunfallten («Steigklemmenseil») das Sicherheitsseil (SiS) des Retters.
- Der Retter baut in den Abseilmodus um und schafft zwei Verbindungen zum Verunfallten.
- Anschliessend seilt er mit dem Verunfallten an dessen Abseilgerät weiter ab, bis das ursprüngliche, «alte» Tragsystem entlastet ist und sowohl Retter wie Verunfallter an den zwei «neuen» Seilen hängen und kein Pendelsturz mehr möglich ist.
- Jetzt muss der Verunfallte nach bekanntem Muster aus den Steigklemmen gehoben und mit ihm abgeseilt werden.
- Allenfalls ist ein weiterer Seilwechsel nötig, wenn der Verunfallte in einem Loop hängengeblieben ist und die Seile nicht bis auf den Boden reichen.

Bei diesem Manöver sind verschiedenste Kombinationen denkbar, wie der Verunfallte steckengeblieben ist. Entsprechend gibt es auch verschiedene Lösungsmöglichkeiten.

Wichtig sind die folgenden Punkte

- Der Retter muss darauf achten, wie die Bruststeigklemme des Verunfallten belastet wird.
- Die Steigklemmen dürfen keine Back-up-Funktion übernehmen.
- Falls aus einem Loop gerettet werden muss, ist es wichtig, bei den Verbindungen zu Verunfallten keine Seile zu «fangen».

Rettung nach unten über Knoten

Level 3

Ausgangslage: Der Verunfallte muss über Knoten in beiden Seilen gerettet werden

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.
- Vorgeschaltete Rettungsmanöver müssen soweit abgeschlossen sein, dass sich der Retter mit dem Verunfallten im Abseilmodus befindet.
- Der Retter macht oberhalb von sich, aber unterhalb seine mitlaufenden Sicherungsgerätes einen Schmetterlingsknoten in das SiS und hängt den unter sich liegenden Knoten desselbigen SiS mit einem Karabiner in diesen Knoten.
- Er hängt das Abseilgerät des Verunfallten unterhalb des zuvor «höher gehängten» Knotens in das SiS.
- Der Retter seilt am ursprünglichen Seil weiter ab, bis das neue Abseilgerät belastet ist.
Jetzt hängen beide an zwei Abseilgeräten.
- Das mitlaufende Sicherungsgerät des Retters kann aus- und auf dem anderen Seil unterhalb des Knotens wieder eingebaut werden.

Auch bei diesem Manöver sind verschiedene Problemstellungen und Lösungen denkbar, je nachdem wie gross die Seildehnung ist und wo und wie mancher Knoten sich auf den Seilen befinden.

Von einem Kandidaten Level 3 wird erwartet, dass er die Problemstellung erkennt und geeignete Rettungsmaßnahmen ergreifen kann.

Vorgespannte Seile

Level 3

Als Zugangsmittel oder zu Rettungszwecken können vorgespannte Seile sehr nützlich sein (Horizontal- oder Schrägseilbahn).

Wichtig sind die folgenden Punkte

- Wegen der starken Belastung, die auf die Anschlagpunkte wirken (Vorspannung und Winkel) ist das Material besonders sorgfältig auszuwählen.
- Die Seile können mit einem 3:1 Flaschenzug vorgespannt werden.
Dabei zieht nur eine Person, damit das System nicht überlastet wird.
- Als Rücklaufsicherung dienen Abseilgeräte. Somit ist das System lösbar und mit den Abseilgeräten ist eine Überlastsicherung eingebaut, da das Seil bei ca. 5 kN durch das Abseilgerät rutscht.
- Die aus den Abseilgeräten laufenden Seile werden abgeknotet und mit einem Karabiner gesichert.
- Zur besseren Organisation der Anschlagpunkte haben sich Riggingplatten bewährt.
- Beim Spannen der Seile müssen beide Seile gleich stark gespannt werden.
- Die Seile werden an einer Doppelrolle, die in beide Seile eingehängt ist, befahren.
Falls auf eine Rolle verzichtet wird, müssen sowohl der Lastkarabiner wie auch der Back-up-Karabiner beide je Seile umfassen.
- Zusätzlich wird ein Back-up in beide Seile gehängt.
- Falls das System unter Last gelöst werden muss, werden wie beim Ablassen Bremskarabiner eingesetzt.
- Falls während des Befahrens die Belastungsrichtung an den Anschlagpunkten verändert wird, müssen bewegliche Ausgleichsverankerungen gewählt werden.
- Bei Rettungen an horizontalen Geländerseilen mit Zwischenverankerungen ist es von Vorteil, wenn der Verunfallte mit einem längenverstellbaren Verbindungsmittel an den Seilen angeschlagen ist.
- Bei komplexen Aufbauten (zB Horizontalseilbahn mit «Kranfunktion») ist ein sehr sauberer Aufbau wichtig. Allfällige Fehler können während der Befahrung nur schwer korrigiert werden.

Geeignete Massnahmen sind: Wahl unterschiedliche Seilfarben, Einsatz von Riggingplatten, gleiche Karabinerform, wenn Doppelrollen mit zwei Karabinern angeschlagen werden.

9. FLASCHENZÜGE

Flaschenzüge

Wenn ein Zugang zu einem Arbeitsplatz nur von oben möglich ist (zB Schacht ohne Ausstieg nach unten) müssen Verunfallte bei einer Rettung angehoben werden. Wenn die Notwendigkeit eines Flaschenzugs für die Rettung evaluiert wurde, sollte der Rettungsplan sicherstellen, dass das Personal und die Ausrüstung für ein schnelles und sicheres Heben vorhanden ist. Kandidaten Level 2 und 3 müssen Flaschenzüge aufbauen können, Kandidaten Level 1 müssen nach einer Instruktion vorinstallierte Flaschenzüge bedienen können.

Flaschenzüge kommen nicht nur bei Rettungen nach oben zu Einsatz sondern sind auch hilfreich um Seile vorzuspannen oder Arbeitsgeräte zu verschieben.

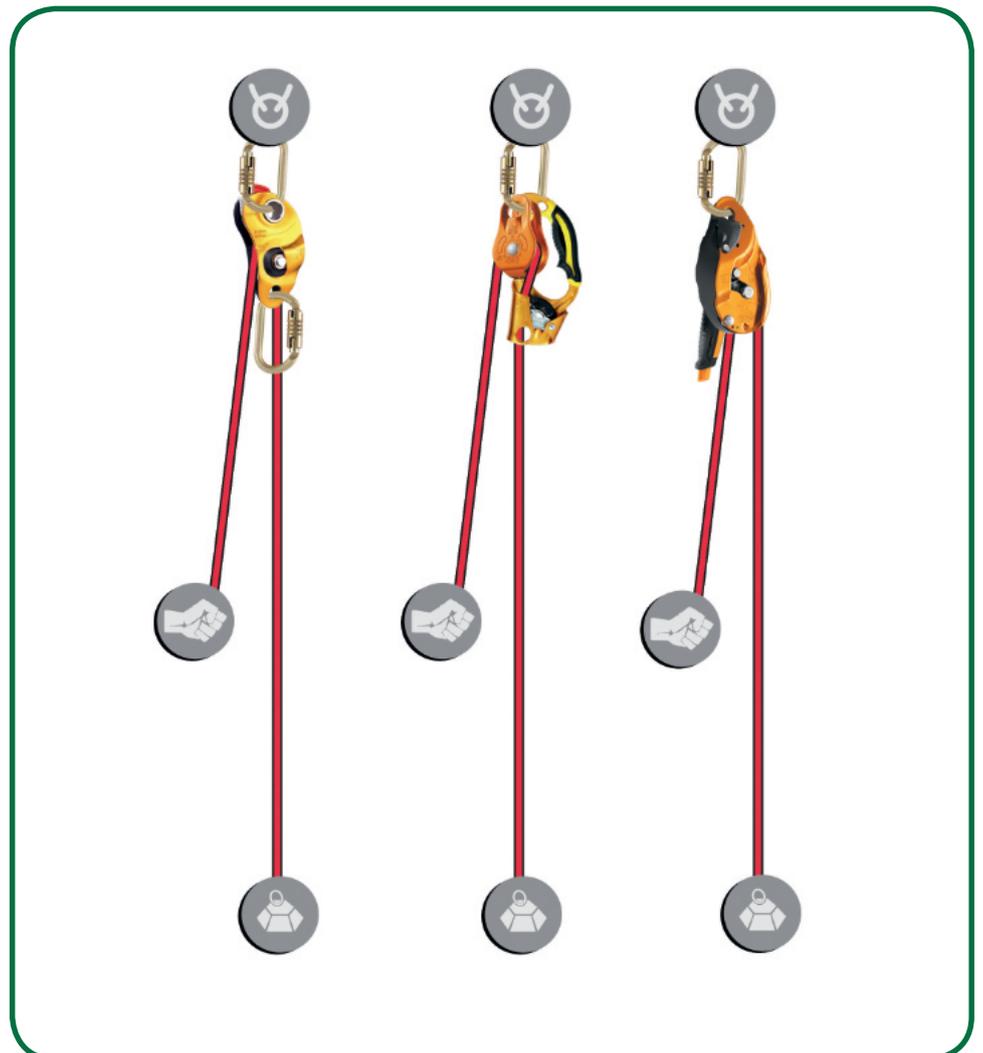
9. FLASCHENZÜGE

Rücklaufsicherungen

Jeder Flaschenzug wird mit Vorteil rücklaufgesichert. Am effektivsten sind Seilrollen mit integrierter Klemme, die allerdings nicht reversibel sind, d.h. um die Last wieder abzulassen ist ein Umbau nötig.

Falls Seilklemmen als Rücklaufsicherung verwendet werden muss ein Fangstoss wegen der Gefahr der Seilverletzung ausgeschlossen sein.

Als Rücklaufsicherung haben sich Abseilgeräte bewährt, der Reibungsverlust und damit der erhöhte Krafteinsatz wird durch die Möglichkeit, die Last jederzeit ablassen zu können, wettgemacht.



9. FLASCHENZÜGE

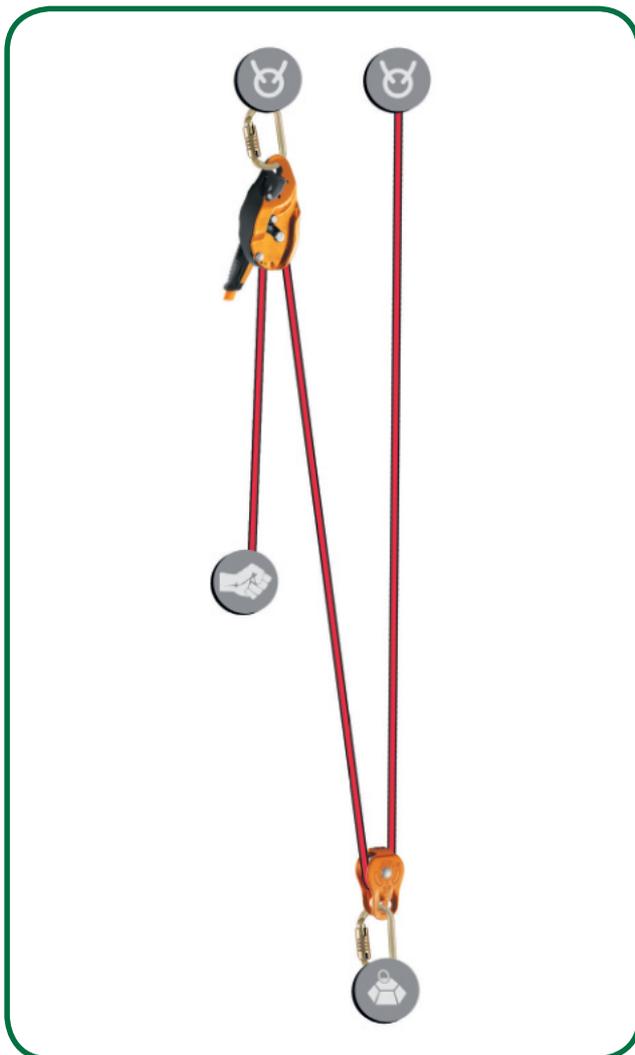
Flaschenzug 2:1

Flaschenzüge mit einer «geraden» Untersetzung entstehen dann, wenn das Tragseil am Anschlagpunkt befestigt ist und an der Last durch eine oder mehrere Rollen läuft (Lose Rolle). Dabei erhält man Flaschenzüge mit der Untersetzung 2:1, 4:1, 6:1 usw.

Solche Flaschenzüge werden als Faktorenflaschenzug bezeichnet.

Ein Nachteil besteht in der grossen Seillänge, die für den Aufbau benötigt wird. Die Seile können sich auch verdrehen, was zu zusätzlicher Reibung führt.

Ein 2:1 mit einem Abseilgerät als Rücklaufsicherung ist wegen der hohen Seilreibung nicht sehr effektiv. Die Rücklaufsicherung kann je nach Anwendung auch an der Last befestigt werden, zum Beispiel beim Aufstieg mit dem Abseilgerät.



9. FLASCHENZÜGE

Flaschenzug 3:1

Der am häufigsten eingesetzte Flaschenzug. Die zweite Rolle steigert den Wirkungsgrad nicht, sondern dient nur zur Richtungsänderung des Zugseils, der Anwender kann mit seinem Körpergewicht, ev. unter Einsatz der Bruststeigklemme, nach unten ziehen.

Der Seilbedarf ist geringer als bei einem 2:1



9. FLASCHENZÜGE

Flaschenzug 5:1

Durch den Einbau von 2 weiteren Rollen kann der 3:1 zu einem 5:1 erweitert werden.



9. FLASCHENZÜGE

Flaschenzug 9:1

Wenn auf einen 3:1 ein weiterer 3:1 aufgebaut wird erhalten wir einen 9:1.

Die dabei bewegten Lasten können sehr gross sein. Vorsicht: ein Verunfallter darf beim Aufziehen nirgends hängenbleiben.

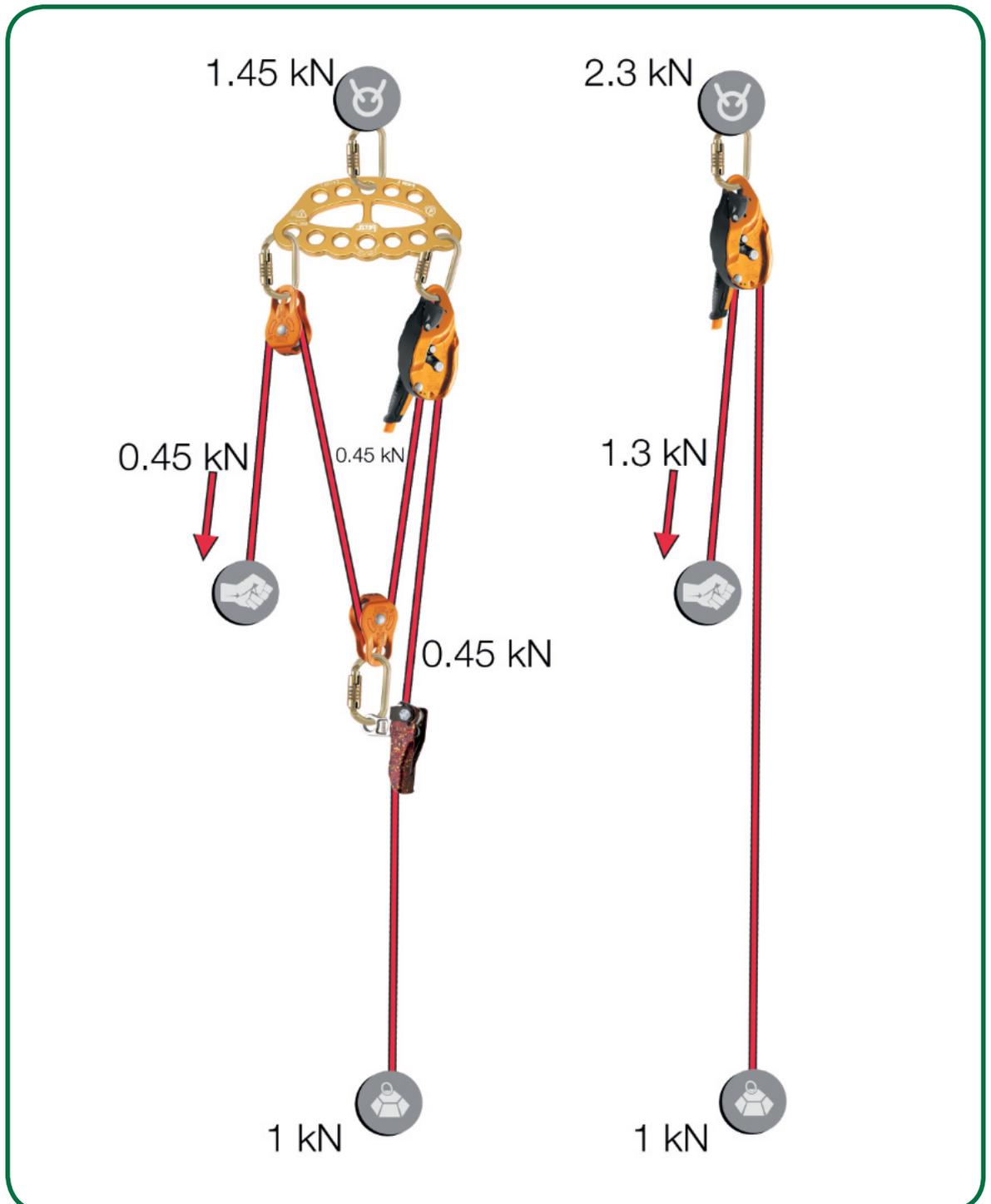


9. FLASCHENZÜGE

Kräfte im Flaschenzug

Durch den Einsatz eines Abseilgeräts als Rücklaufsicherung vermindert sich der Wirkungsgrad des Flaschenzugs erheblich.

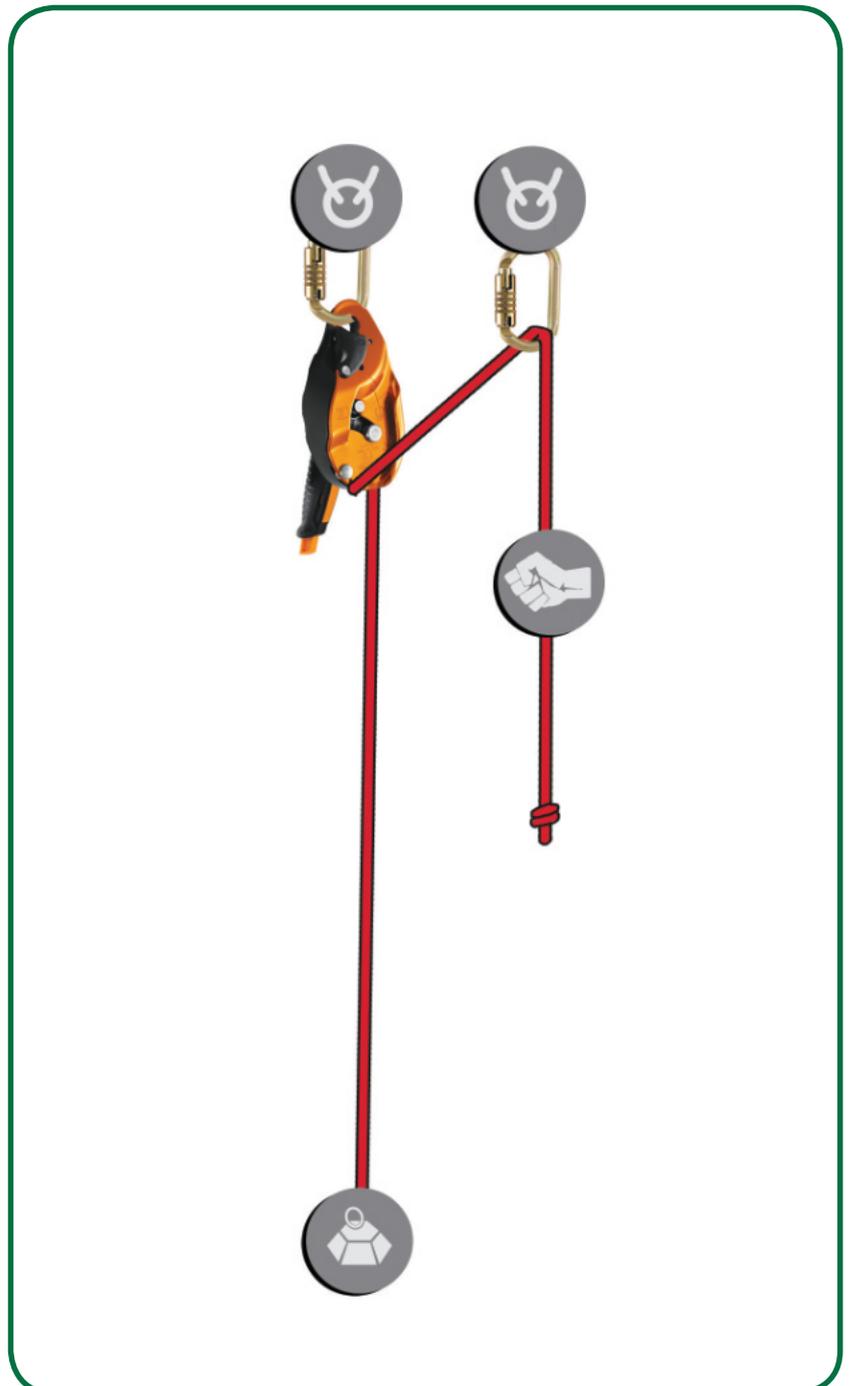
Die Angaben in kN beziehen sich auf die Kräfte, die auf das Seil wirken.



9. FLASCHENZÜGE

Ablassen von Lasten

Beim Ablassen von Lasten muss ein zusätzlicher Bremskarabiner eingesetzt werden um die Reibung zu erhöhen.



9. FLASCHENZÜGE

Back-ups in Zugsystemen

Alle Zugsysteme werden zusammen mit einem Back-up aufgebaut, um die Last bei Versagen des Zugsystems aufzufangen.

Das Abseilgerät und der Shunt als Back-up kann nicht gleichzeitig mit dem Zugsystem bedient werden. Mit dem Abseilgerät hat man die Möglichkeit, die Last jederzeit wieder abzulassen.

Beim Einsatz des ASAP als Back-up muss man darauf achten, dass das Sicherungsseil nicht unbeabsichtigt durch das Gerät läuft. Dem kann man mit Festfahren des Geräts oder dem Einsatz eine Asap Lock entgegenwirken.

Der ASAP muss «kopfüber» eingesetzt werden.

