



# Ausbildungsunterlagen für Seilzugangstechniker:innen

Level 1 | 2 | 3



## 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 anerkannten 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!



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>SPRAT DOKUMENTE</b>	<b>7</b>
	Verfahrensregeln für Seilzugangstechnik	7
	Zertifizierungsanforderungen Seilzugangstechnik	7
	Beurteilungskriterien	7
	Definierte Begriffe	7
<b>1.1</b>	<b>Syllabus für Techniker in Seilzugang Level 1</b>	<b>8</b>
	Kompetenzen eines Technikers in Seilzugang Level 1	8
	Inhalt Ausbildung Level 1	8
	Prüfung Level 1	10
<b>1.2</b>	<b>Syllabus für Techniker in Seilzugang Level 2</b>	<b>11</b>
	Kompetenzen eines Technikers in Seilzugang Level 2	11
	Inhalt Ausbildung Level 2	11
	Prüfung Level 2	12
<b>1.3</b>	<b>Syllabus für Techniker in Seilzugang Level 3</b>	<b>14</b>
	Kompetenzen eines Technikers in Seilzugang Level 3	14
	Inhalt Ausbildung Level 3	14
	Prüfung Level 3	15
	Prüfungsbogen für Seilzugangstechniker:innen nach SPRAT	17
	SPRAT Schulungs-, Prüfungs- und Zertifizierungsschema	18
<b>1.4</b>	<b>Prüfungsbewertung</b>	<b>19</b>
<b>1.5</b>	<b>Stundennachweis (Logbuch)</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>GESETZLICHE GRUNDLAGEN SCHWEIZ</b>	<b>22</b>
	Gesetzliche Grundsätze nach Unfallversicherungsgesetz (UVG)	22
	Bauarbeitenverordnung zu Arbeiten am hängenden Seil	22
<b>3</b>	<b>GEFÄHRDUNGSERMITTLUNG</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALKUNDE</b>	<b>24</b>
<b>4.1</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>24</b>
	Auswahl der Ausrüstung	24
	Persönliche Schutzausrüstung PSA	24
<b>4.2</b>	<b>Ausrüstung für Seilzugangstechnik</b>	<b>26</b>
	Komplettgurt	26
	Helm für Höhenarbeiten	27
	Abseilgeräte	28
	Mitlaufendes Auffanggerät am Seil (Backup)	29
	Seilklemmen I	30



	Seilklemmen II	31
	Karabiner	32
	Spezialkarabiner	33
	Maillon Rapide (Schliessringe)	34
	Seilrollen	35
	Halbstatische Seile	36
	Seilschutz	37
	Verbindungsmittel (Lanyards)	38
	Trittschlinge	39
	Trittleiter	40
	Anschlagpunkte	41
	Rundschlingen	42
	Drahtseilschlingen / Struppen	43
	Längenverstellbare Verbindungsmittel	44
	Verbindungsmittel mit integriertem Falldämpfer I	45
	Verbindungsmittel mit integriertem Falldämpfer II	46
	Sitzbrett	47
<b>5</b>	<b>KNOTEN</b>	<b>48</b>
	Achterknoten	49
	Hasenohrenknoten (Bunny Ear)	50
	Gesteckter Achterknoten	51
	Schmetterlingsknoten	54
	Seilendknoten	55
	Fassknoten	56
	Halbmastwurf	57
	Mastwurf	58
	Prusikknoten	59
<b>6</b>	<b>ANSCHLAGSYSTEME - RIGGING</b>	<b>60</b>
	Kanten- und Seilschutz	61
	Basisverankerung	62
	Kleine Ausgleichsverankerung	63
	Winkelkräfte	64
	Grosse Ausgleichsverankerung	65
	Zwischenstand (Rebelay)	66
	Umlenkungen	67
	Abziehbare Verbindungen (Pull trough)	68
	Vertikale Auffangsysteme	69
	Geländerseile / Lifelines	70
	Vorgespannte Seile	71



<b>7</b>	<b>MANÖVER</b>	<b>72</b>
	Abseilen	73
	Aufstieg / Wechsel vom Aufstieg ins Abseilen	74
	Aufstieg mit Abseilgerät und Handsteigklemme	76
	Abstieg mit Steigklemmen	77
	Seilumlenkungen	78
	Zwischenverankerungen	80
	Weites Umsteigen von Seil zu Seil (4-Punkte-Transfer)	82
	Abseilen und Aufstieg über Knoten	83
	Fortbewegung mit Bandfalldämpfern (Absturzsicherung)	85
	Technisches Klettern	86
<b>8</b>	<b>RETTUNG</b>	<b>88</b>
8.1	Rettungsgrundsätze	88
8.2	Hängetrauma oder orthostatischer Schock	89
8.3	Rettung nach unten	90
	Rettung aus Abseilgerät – L1	90
	Rettung aus Abseilgerät – L2	91
	Rettung aus Steigklemme – L1	92
	Rettung über Umlenkungen – L2/3	94
	Rettung nach unten über Zwischenstände – L2	96
	Rettung nach unten von Seil zu Seil – L2	97
	Rettung nach unten aus technischer Kletterei – L2	98
	Rettung nach unten aus kurzer Verbindung – L3	100
	Rettung nach unten aus Seiltransfer – L3	101
	Rettung nach unten über Knoten – L3	102
8.4	Rettung über vorgespannte Seile	103
<b>9</b>	<b>FLASCHENZÜGE</b>	<b>104</b>
9.1	Rücklaufsicherungen	105
9.2	Faktorflaschenzüge	106
	Flaschenzug 2:1	106
	Flaschenzug 3:1	107
	Flaschenzug 5:1	108
	Flaschenzug 9:1	109
9.3	Kräfte im Flaschenzug	110
9.4	Ablassen von Lasten	111
9.5	Backups in Zugsystemen	112
9.6	Einfaches Zugsystem (Basic Haul)	113



9.7	Hanging Haul mit Zusatzseil	113
9.8	Cross Haul	114
10	ANHANG	115
10.1	Sturzfaktor	115
10.2	CE / EN – Was bedeuten diese Abkürzungen?	116
10.3	Normen für PSA gegen Absturz (PSAgA)	118
	Allgemeine Standards	118
10.4	Europäischen Richtlinien 89/686/EWG	120
	Allgemeine Richtlinien	120
10.5	Markierung, Pflege und Lebensdauer von Seilen	130



# 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.



## 1.1 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. 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 Sturfaktoren
- 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

#### 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 Auffangausrüstung
- 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 vierzig Theoriefragen Level 1 als Multiple-Choice 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



## 1.2 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

## Seilmanöver Level 2

Dieser Teil muss alle Anwendungen des Level 1 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 Auffangrüstung
- 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 Multiple-Choice 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



## 1.3 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.

### **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



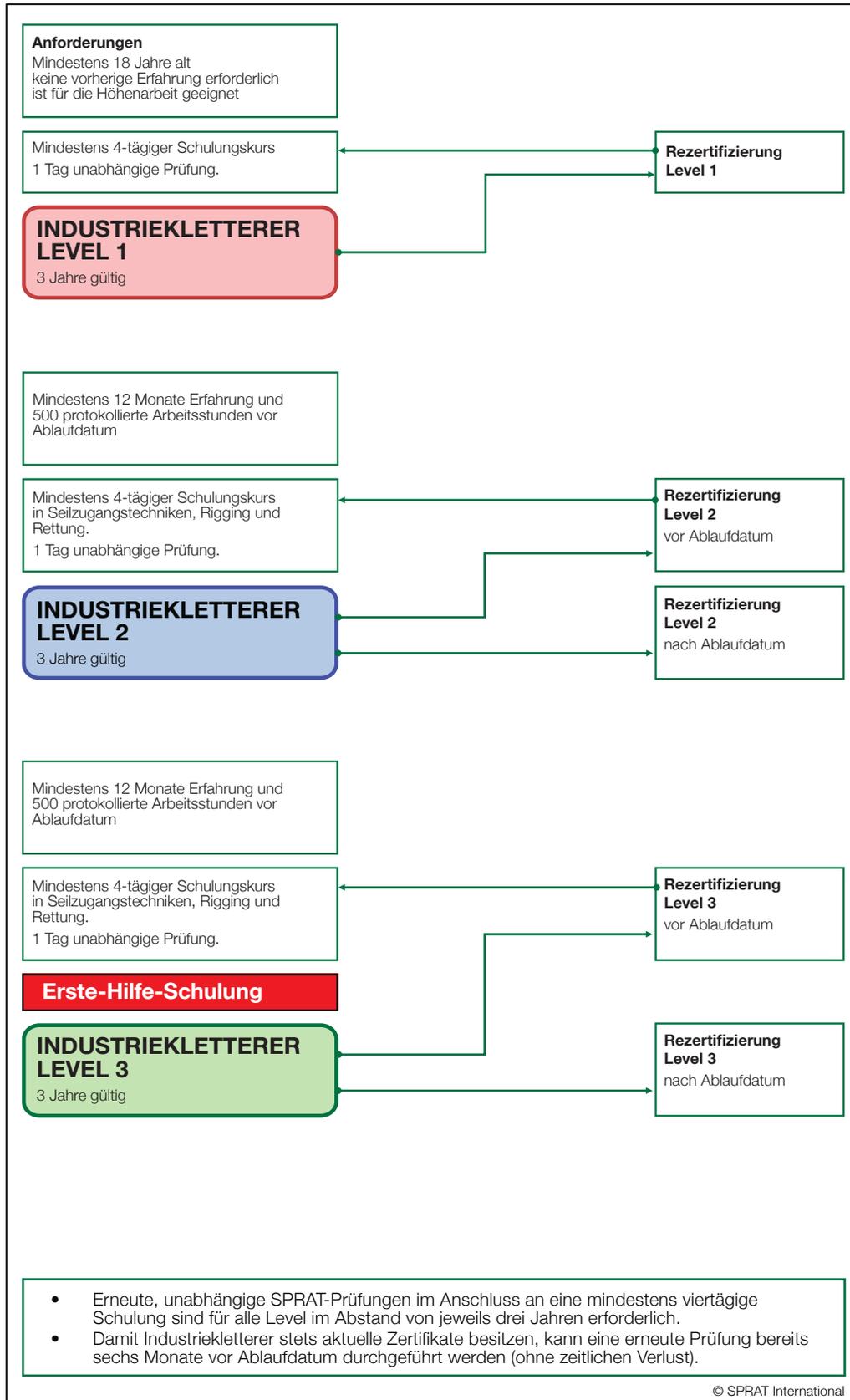
## Prüfungsbogen für Seilzugangstechniker:innen nach SPRAT

Prüfungsbogen für Seilzugangstechniker nach SPRAT		Datum:			
Name:		Prüfer:			
Level		I	II	III	
<b>Allgemeines</b>	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	
<b>Seilarbeit</b>	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			
	<b>Umgang mit Kanten</b>	7.13			
	<b>Kanten- und Seilschutz</b>	7.14			
	Horizontales technisches Klettern	7.16			
	Vertikales technisches Klettern		8.10		
	<b>Rettungen</b>	Rettungsszenarien Level 1	7.17		
		<b>Rettung über Verbindungsknoten</b>		8.11	
<b>Rettung über Umlenkung</b>				9.9	
<b>Rettung aus den Anschlagpunkten</b>				9.9	
Rettungsszenarien aus horizontalem tech. Klettern			8.12		
<b>Rigging</b>	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	
	<b>Kräfte in Seilzugangssystemen</b>			8.6	
	Ausgleichsverankerungen	7.15	8.8		
	Anheben und Abseilen einer Last (Hauling)	7.18			
	<b>Rig to Rescue</b>		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		
	<b>Anheben und Ablassen über Knoten</b>			9.10	
	Gespannte Seilsysteme (Tension lines)			9.11	
<b>Bemerkungen:</b>					
<b>Unterschrift:</b>					

Referenz: Zertifizierungsanforderungen SPRAT



## SPRAT Schulungs-, Prüfungs- und Zertifizierungsschema





## 1.4 Prüfungsbewertung

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 Cowstails 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



WORK		
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
for this page		X X 1 4 8

EXPERIENCE					
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>

## 1.5 Stundennachweis (Logbuch)

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 benutzen, 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

#### BauAV 9. Kapitel: Arbeiten am hängenden Seil / Art. 118

<sup>1</sup> Für Arbeiten am hängenden Seil dürfen nur Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer eingesetzt werden, die über eine entsprechende Ausbildung verfügen.

<sup>2</sup> Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, die Arbeiten am hängenden Seil ausführen, müssen sich mindestens alle drei Jahre fortbilden.

<sup>3</sup> Es müssen mindestens zwei Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer so eingesetzt werden, dass sie sich gegenseitig überwachen können.

<sup>4</sup> Das Seilsystem muss über mindestens zwei getrennt voneinander befestigte Seile verfügen, wobei eines dem Fortbewegen oder dem Positionieren am Arbeitsplatz und das andere dem Sichern gegen Absturz dient.

<sup>5</sup> 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 sind andere geeignete Massnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes zu treffen.



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



## 4 MATERIALKUNDE

### 4.1 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 den 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.



Beispielbild einer individuellen Kennzeichnung

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.

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.



## 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 Prüfintervalls. 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.



## 4.2 Ausrüstung für Seilzugangstechnik

### Komplettgurt

EN 813, EN 358, EN 361



Petzl Avao Bod Croll Fast

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 Absturzsicherungs-ausrüstung 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



## Helm für Höhenarbeiten

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



Petzl Vertex Vent

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

Immer alle Teile des Helmes kontrollieren: Risse am Helm selbst 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



## Abseilgeräte

EN 341, EN 12841



Petzl I'D

- 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



## Mitlaufendes Auffanggerät am Seil (Backup)

EN 353-2, EN 12841 Type A



Petzl ASAP LOCK



Petzl ASAP

- 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 hinunterzurutschen 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 festfahren/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 Rettungslasten darf als Falldämpfer nur der Petzl Absorbica oder Axess 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



## Seilklemmen I

EN-567



Petzl SHUNT

- 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 Abnützungsgrad 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 Backup-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



## Seilklemmen II

EN-567 & UIAA, prEN-12841



Petzl ASCENSION



Petzl TOP CROLL



Petzl RESCUCENDER

- Die Handsteigklemme ist mit einem Cowstail mit dem Anseilgurt verbunden und wird mit einer Trittschlinge zusammen verwendet.
- Die Bruststeigklemme ist vielfach direkt in den Anseilgurt eingenäht.
- Seilklemmen ermöglichen es einem Industriekletterer, 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 kann der Seilmantel beschädigt werden.
- Die Seilklemmen dürfen nicht als Absturzsicherung benutzt werden, sondern nur statisch belastet werden. Stürze mit mehr als 30 cm Fallhöhe 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.
- Fusssteigklemmen gelten nicht als PSA.

### NO GOES

- Dynamische Belastung (maximal 30 cm Fallhöhe) oder statische Überlast
- Auf Drahtseil einsetzen
- Fallenlassen
- Seilklemme zu nahe an Knoten schieben
- Nur eine Klemme als Anschlagpunkt verwenden

### Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller



## Karabiner

EN-362



Petzl OXAN TL (Stahl)



Petzl OK TL (Alu)



Petzl Am'D TL

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 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 oder dreifach gesicherte Verschlüsse wie Triact-Lock.

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

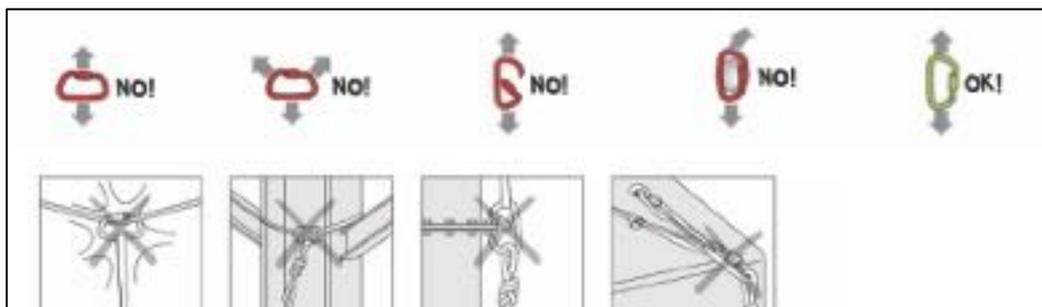
- Sie schliessen nicht automatisch, das heisst sie müssen von Hand verriegelt werden, was häufig vergessen wird.
- Schraubverschlüsse können sich durch Seilreibung oder Vibrationen selbständig öffnen.
- Bei Gebrauch müssen die Schnapper geschlossen und verriegelt sein.
- Beachten Sie, dass Karabiner 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.

### NO GOES



Zusatzinfos    Bedienungsanleitung der Hersteller



## Spezialkarabiner

EN 362



Petzl MGO

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

ACHTUNG! Bei einer Quer- oder Knickbelastung treten sehr grosse Hebelkräfte auf. Dies kann zum Bruch des MGO führen. Festigkeit in der Längsrichtung: 25 kN.



## Maillon Rapide (Schliessringe)

EN12275 Typ Q und EN 362 Klasse Q



MAILLON RAPIDE No 5



MAILLON DEMI ROND



Petzl RING OPEN

- 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



## Seilrollen

EN 12278



Rock Exotica  
OMNI BLOCK 1.5" Double



Petzl ROLLCLIP TL



Petzl PRO TRAXION

- 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 Rücklaufsperre (Seilklemme), was sich je nach Einsatz als Vor- oder Nachteil (Last kann nicht abgelassen werden) herausstellen kann.
- Für das Befahren von Schrägeilbahnen sind Doppelrollen geeignet.
- **Beachte:** An Umlenkpunkten sind Rollen die am stärksten belasteten Komponenten eines Systems. Eine Doppelrolle muss immer hintersichert sein, um als redundant zu gelten.
- Die Bruchlast hängt vom eingesetzten Produkt ab.

### NO GOES

- Überlasten
- Fallenlassen
- Nur ein Schenkel der Rolle in den Karabiner einhängen
- Auf Drahtseilen einbauen (ausser sie sind ausdrücklich dafür zugelassen)
- Fangstoss bei Rollen mit Rücklaufsicherung

### Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller



## Halbstatische Seile

EN 1891



Halbstatisches Seil

### 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 & rumtrampeln
- Hitze, Chemikalien, scharfe Kanten
- Unkorrekte Lagerung
- Falsche Knoten

### Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller



## Seilschutz

keine Norm



Petzl PROTEC



Petzl ROLLERCOASTER

- 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 vorbeigeführt 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 Element 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



## Verbindungsmitel (Lanyards)

EN 892



Petzl PROGRESS ADJUST



Petzl JANE-I

Bruchlast 25 kN

- Lanyards bestehen aus vernähten Seilstücken, die mit einem Maillon rapide oder einem Ring Open an der ventralen Öse des Gurtes befestigt werden.
- Normalerweise werden zwei davon benutzt: eines für die Handsteigklemme und eines für das Positionieren.
- Längenverstellbare Verbindungsmitel sind zu bevorzugen, da die potenzielle Fallhöhe jederzeit minimiert werden kann.
- Sie sind nicht zum Auffangen eines Sturzes ausgelegt. Eine Fallhöhe von mehr als 30cm birgt Verletzungsrisiken.
- Lanyards können auch selbst aus Dynamikseil geknüpft werden (Cowstails).

### NO GOES

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

### Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller



## Trittschlinge

keine



Petzl FOOTCORD

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 Cowstail und einer Seilklemme verwendet.
- Schlingen (Abscheuerung), Einrisse und beschädigte Nähte kontrollieren
- Einsatz als Element der Sicherungskette
- Bedienungsanleitung der Hersteller

### NO GOES

- Einsatz als Element der Sicherungskette

### Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller



## Trittleiter

keine Norm



Petzl LOOPING

Trittleitern 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



## Anschlagpunkte

EN 795 A – E

Beispiele für Anschlagpunkte EN 795 A



Petzl COEUR  
ø 10 mm und ø12 mm  
für mechanische Befestigung in Beton



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



Petzl COEUR PULSE  
für die Befestigung ohne  
Werkzeug. Wiederverwendbar.

Sie müssen über jeden Zweifel erhaben sein und 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 Einzelansschlagpunkte (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



## Rundschlingen

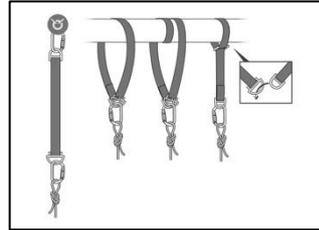
EN 566 und/oder EN 795 Klasse B



Petzl ANNEAU



Petzl CONNEXION



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 selbst 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



## Drahtseilschlingen / Struppen

EN 795 Klasse B



ISC Wire Anchor Sling



Petzl WIRE STROP

Bruchlast Minimum 12 kN

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

- 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



## Längenverstellbare Verbindungsmittel

EN 358, EN 795



Petzl GRILLON



Edelrid EXTREME

- Längenverstellbare Verbindungsmittel werden zur einfachen und flexiblen Längeneinstellung zwischen Gurt und Anschlagpunkt eingesetzt.
- Die Einsatzgebiete sind Rückhaltesysteme, Arbeitsplatzpositionierung und Bestandteile eines Geländeseils 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



## Verbindungsmittel mit integriertem Falldämpfer I

EN 355



Petzl Petzl ABSORBICA Y

- 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 ASAP'SORBBER 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 geschalteteten Falldämpfern

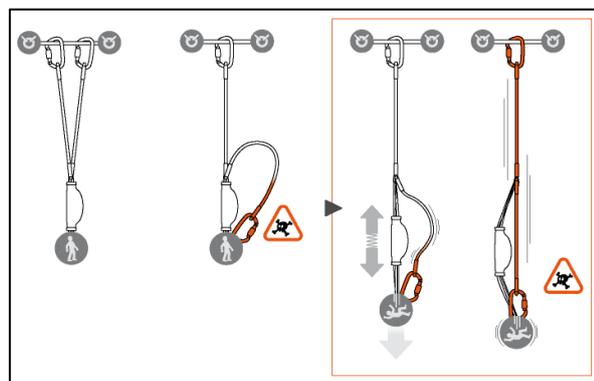
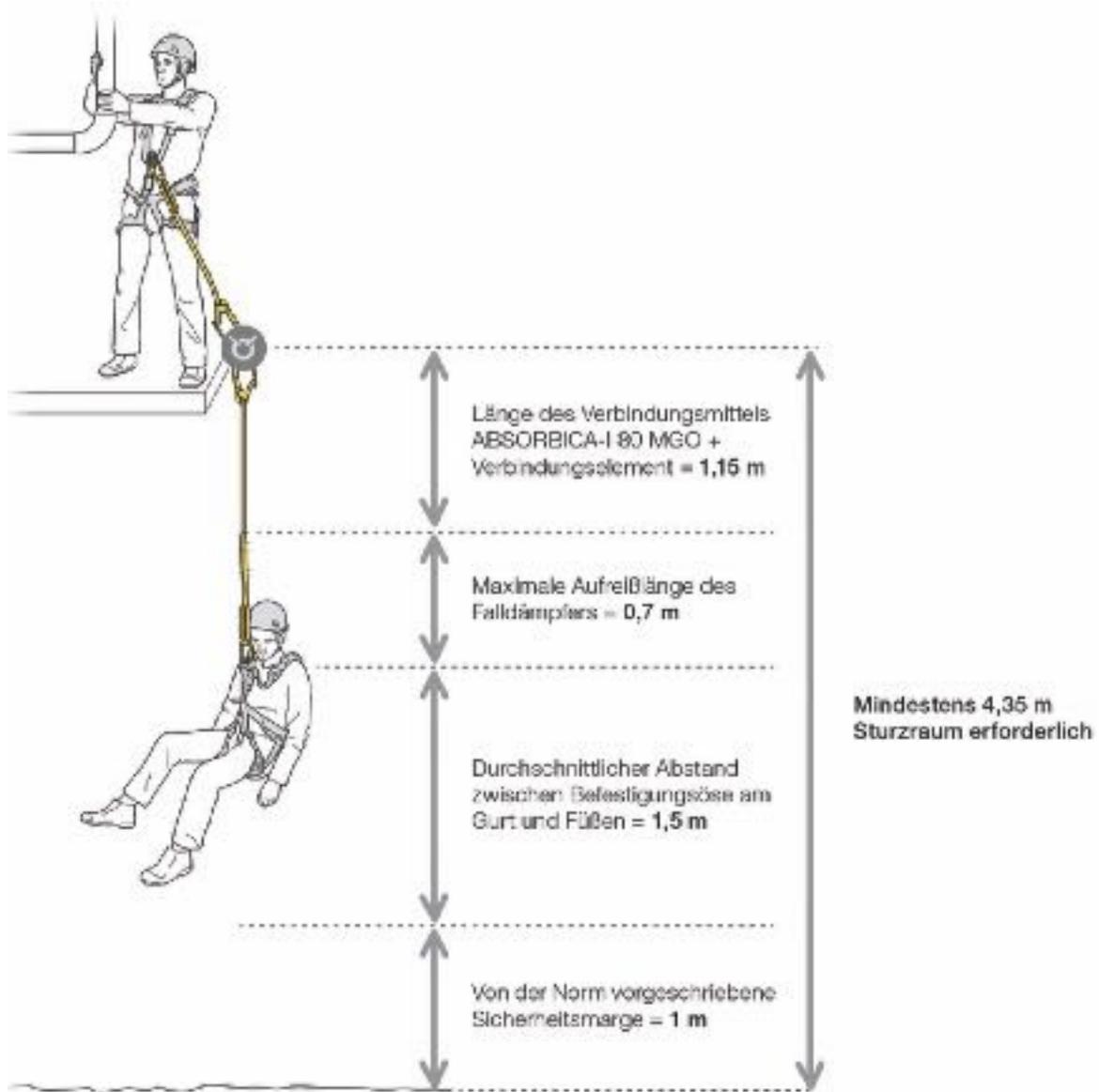
### Zusatzinfos

- Bedienungsanleitung der Hersteller



# Verbindungsmitel mit integriertem Falldämpfer II

EN 355





## Sitzbrett

Keine Norm



Petzl PODIUM

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

Achterknoten

Hasenohrknoten

Gesteckter Achterknoten

Schmetterlingsknoten (alpine butterfly)

Seilendknoten (stopper knot)

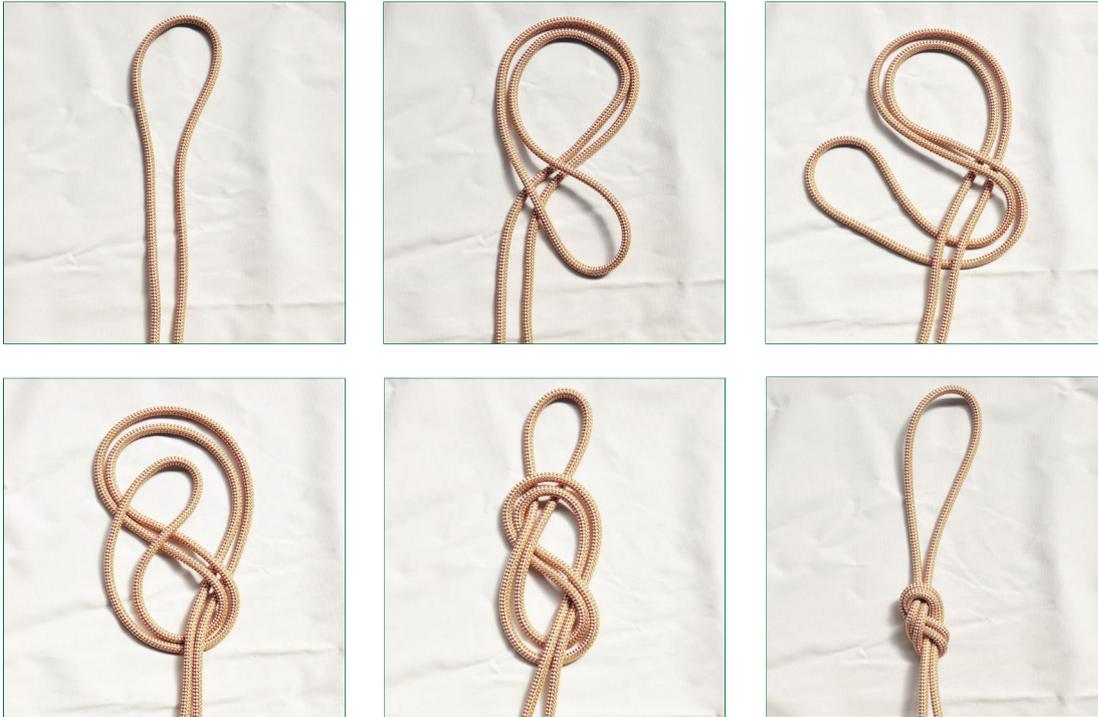
Fassknoten (barrel knot)

Halbmastwurf

Mastwurf

Prusikknoten

- Das korrekte Legen von Knoten ist ein wichtiger Bestandteil der Arbeit als Industrielletterer. 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

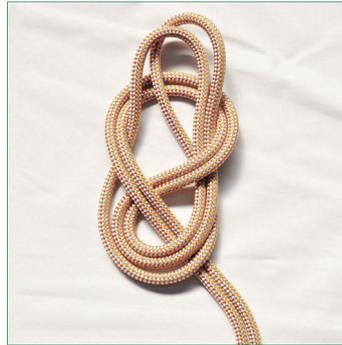
Der Achterknoten ist der Knoten zum Anseilen und um Seile anzuschlagen.

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 Achterknoten können auch **zwei Seile mit demselben Durchmesser** zusammengebunden werden.

- Seile müssen im Knoten parallel laufen.
- Die Seilschleife soll kurzgehalten werden
- Das überstehende Seilende muss mindestens 20 cm betragen
- Knoten müssen gut angezogen werden

Festigkeitsreduktion 25 - 35%



### Hasenohrenknoten (Bunny Ear)

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

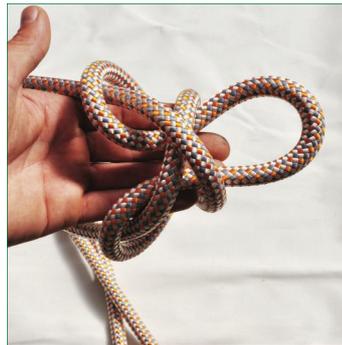
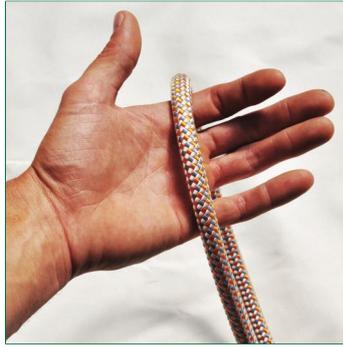
Als weitere Anwendungsmöglichkeit kann ein Verunfallter auch mit einem Hasenohrenknoten angeschlagen werden, um seine Hängeposition zu verbessern.

Festigkeitsreduktion: 25 – 40 %



Gesteckter Achterknoten







## Schmetterlingsknoten

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.

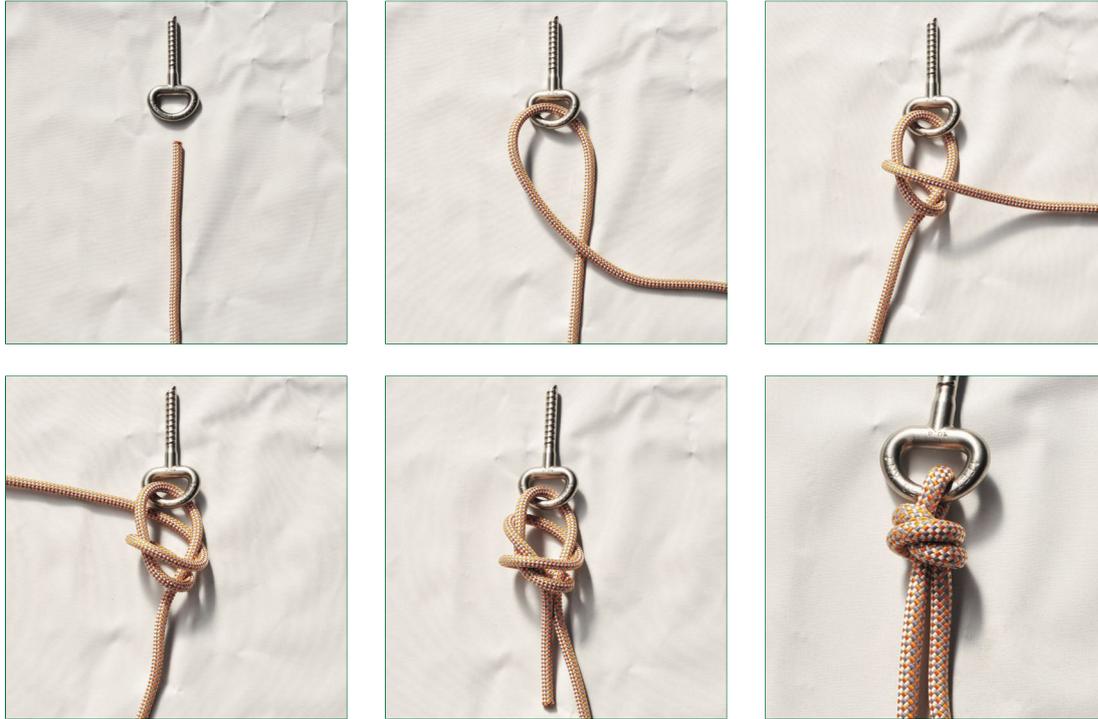
Festigkeitsreduktion: 30 - 40%



## Seilendknoten

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

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



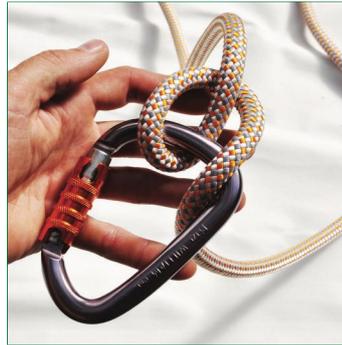
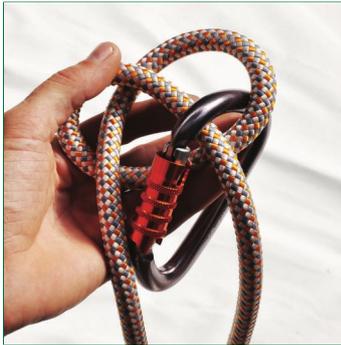
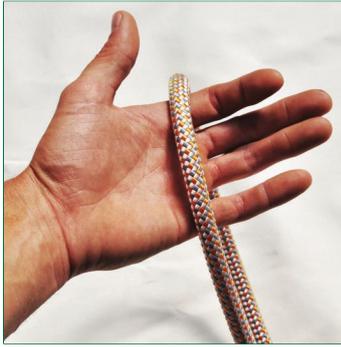
## Fassknoten

Fassknoten können am Ende der Cowstails eingesetzt werden, um den Karabiner in Position zu halten und um eine Querbelastung 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 Cowstails 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.

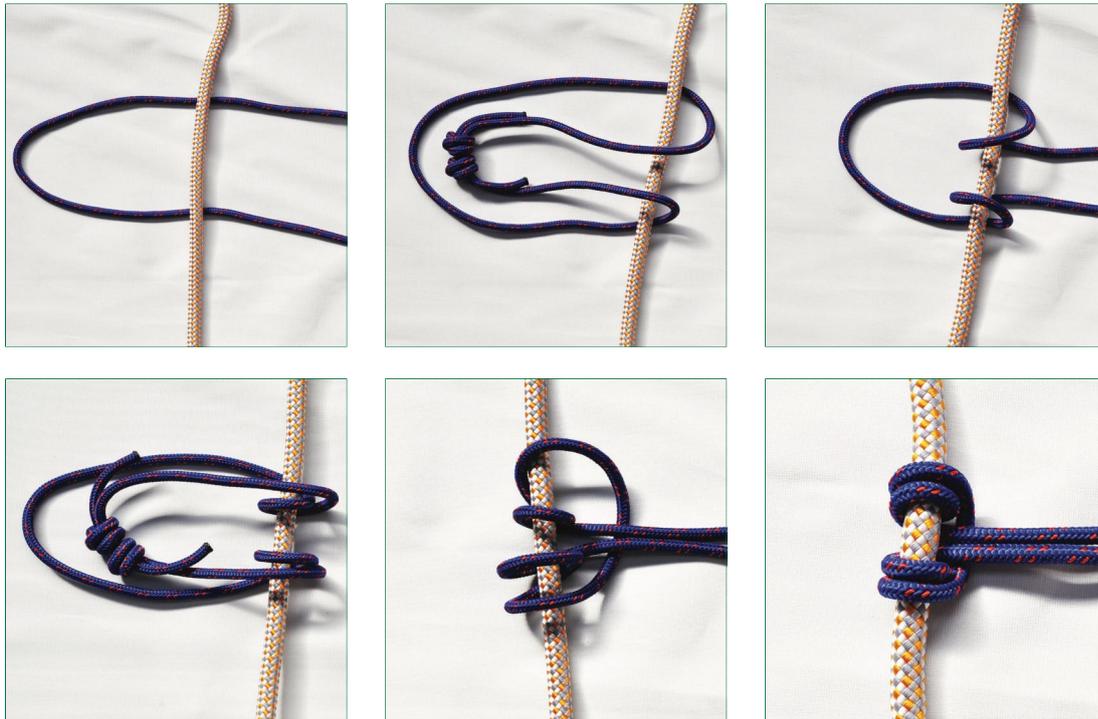
Der HMS darf nur mit den hierfür konstruierten, birnenförmigen Schraubkarabinern verwendet werden.



## Mastwurf

- Ein sehr praktischer, leicht lösbarer Knoten.
- Mit diesem 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.
- Das Verhältnis der Seildurchmesser ist 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

**BEACHTEN!** 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.

Typische 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 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 vorbeigeführt 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.



Kantenschoner



Seilschoner



## Basisverankerung



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

Es gibt verschiedene Möglichkeiten:

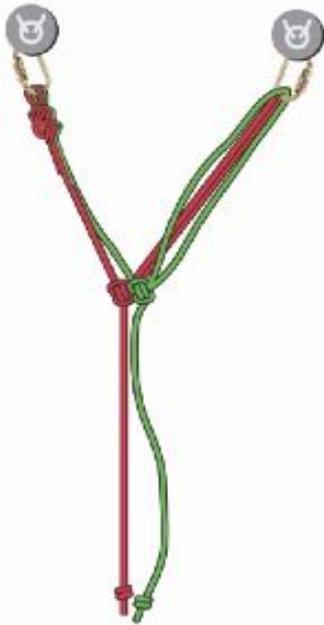
1. In jeden AP wird ein Karabiner eingehängt, in die Karabiner wird je ein Seil mit einem Achterknoten eingehängt. Nachteil: Bei Versagen des tragenden AP tritt ein Sturz in das Sicherungssystem auf. Allenfalls können die in die AP gehängten Karabiner mit einem weiteren Karabiner verbunden werden.
2. 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 Hasenohren-knoten 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.

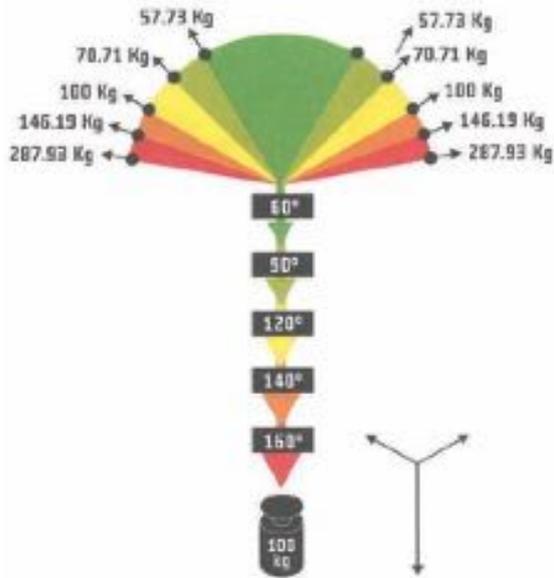
**BEACHT!** Der Winkel zwischen Knoten und den Anschlagpunkten ist bevorzugt unter 90° zu halten und darf 120° nicht überschreiten.

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.

- 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 Ausrüstung sind nötig.

Winkelkräfte kommen in verschiedenen Situationen ins Spiel

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



## Grosse Ausgleichsverankerung



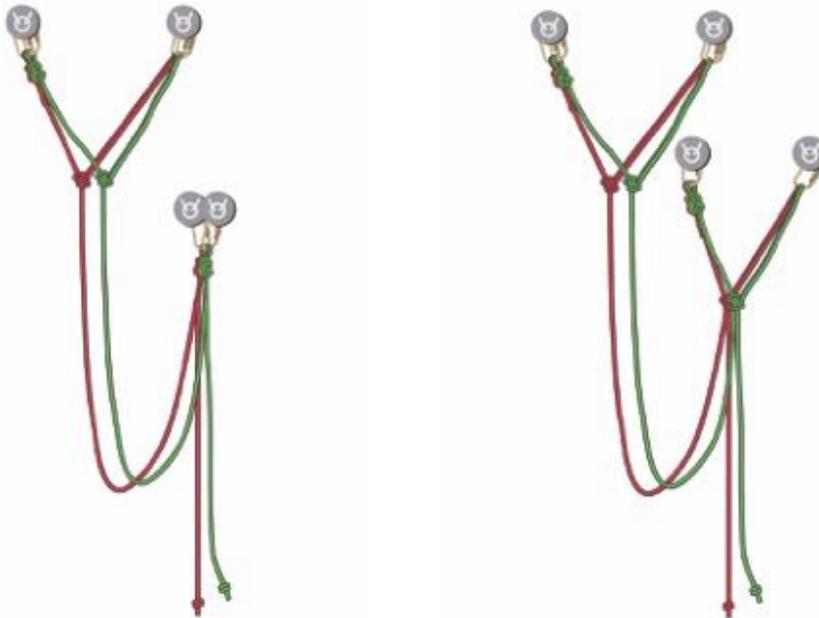
Eine grosse Ausgleichsverankerung verbindet Anschlagpunkte miteinander, die horizontal mehr als 1.5 m entfernt sind.

- 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 Seilschlaufe, 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 auch in hängender Position aufbauen können.



## Zwischenstand (Rebelay)



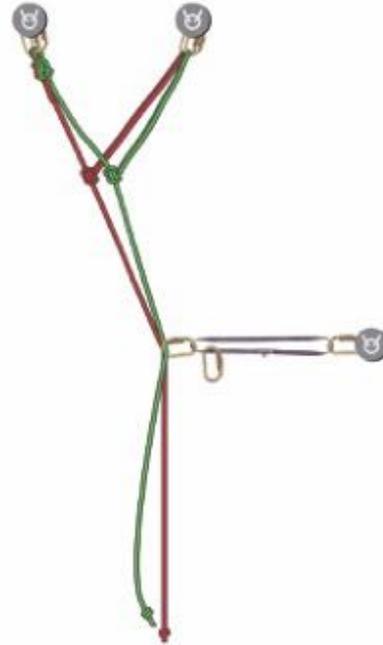
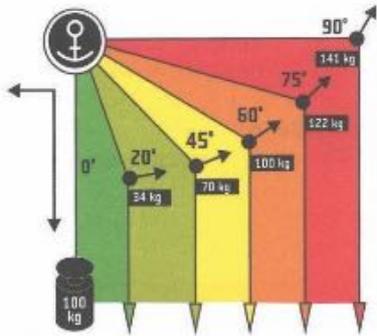
Mit Zwischenständen können scharfe Kanten umfahren, ein Kletterer näher zum Arbeitsplatz geführt werden, wie auch die Seildehnung bei langen Abseilstrecken vermindert werden.

- 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



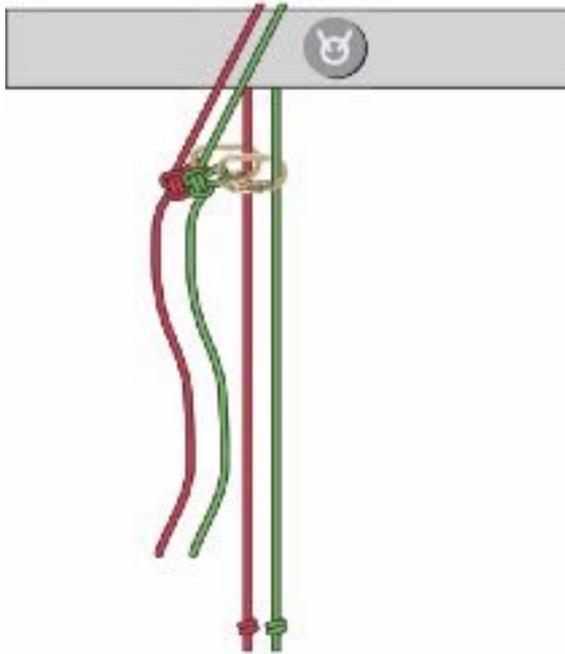
Auch Umlenkungen können eingesetzt werden, um die Seile an einer scharfen Kante vorbeizuführen oder den Arbeiter näher am Arbeitsplatz zu positionieren. Dabei werden die Seile an einer Hauptverankerung angeschlagen und weiter unten umgelenkt.

- 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)

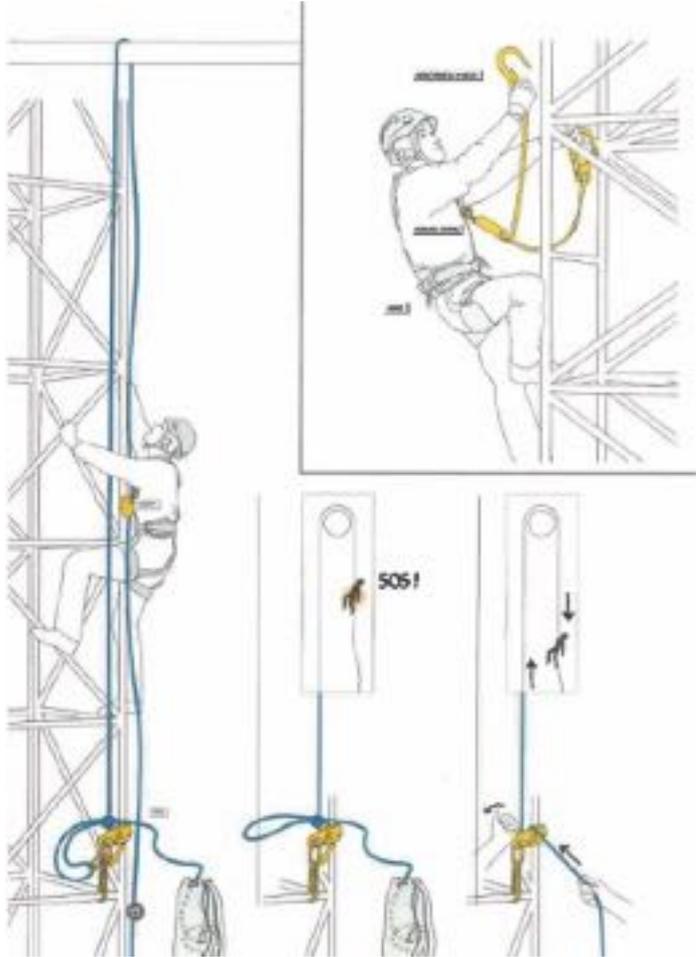


Mit dem Aufbau einer abziehbaren Verbindung hat der Kletterer die Möglichkeit, Seile so aufzubauen, dass sie nach dem Einsatz abgezogen werden können.

- 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

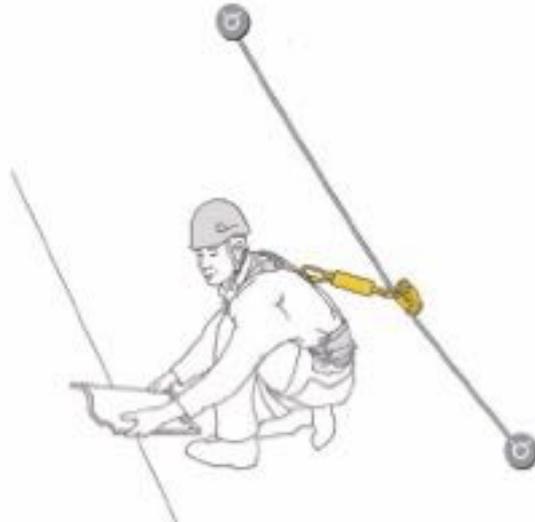


Falls hochgelegene Arbeitsplätze durch Klettern in einer Struktur oder Begehen einer Leiter ohne Steigschutzsystem erreicht werden müssen, baut man mit einem halbstatischen Seil ein vertikales Auffangsystem auf, das vom Anwender mit einem mitlaufenden Auffänger begangen wird.

- 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 am anderen Ende 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 Belastungswinkeln 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.

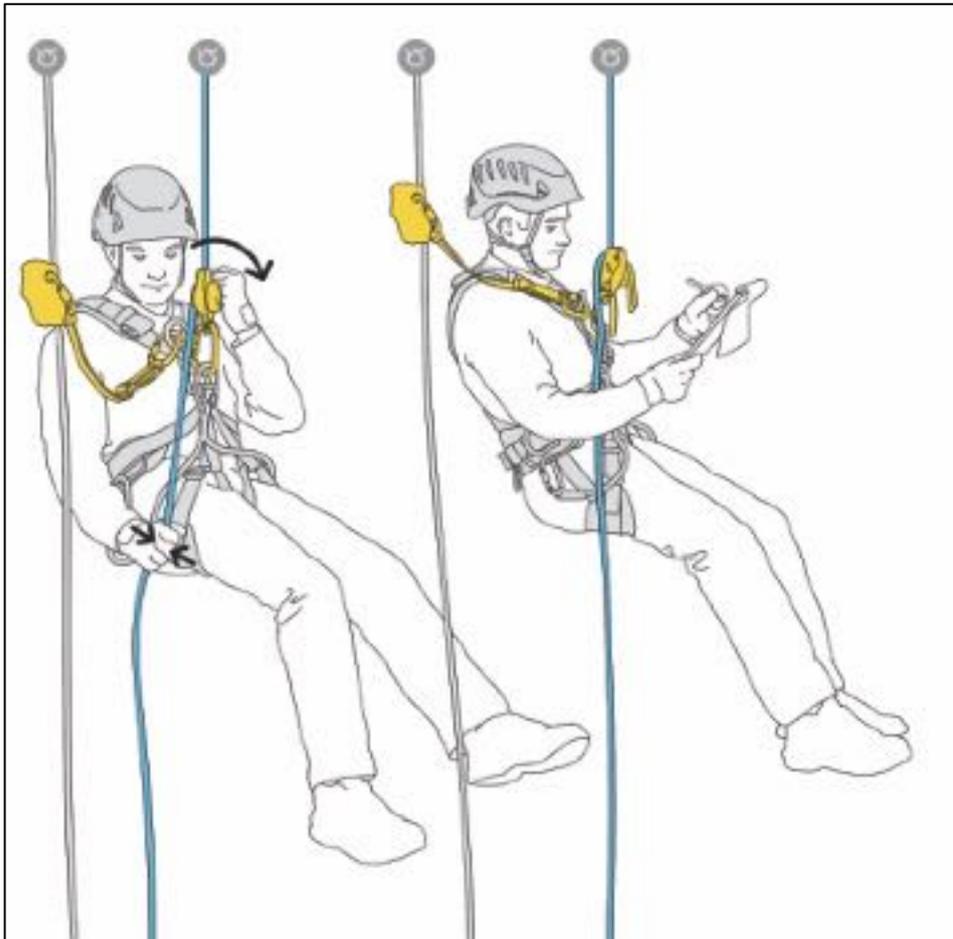


## 7 MANÖVER

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 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 Trageil (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 so weit 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 selbst aufzubauen.



## Aufstieg / Wechsel vom Aufstieg ins 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 Cowstail 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.

### Wechsel vom Abseil- in den Aufstiegsmodus

- 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 das 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 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.

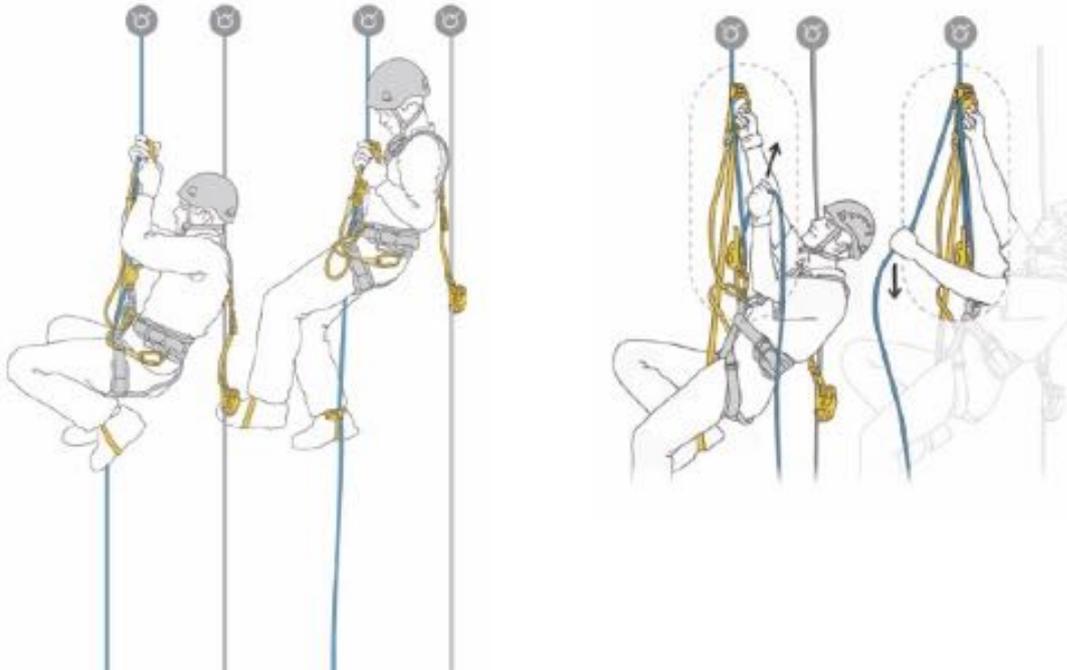


## Wechsel von Aufstieg- in Abseilmodus

- 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 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 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 Cowstail 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 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.



### Passieren von Seilumlenkungen 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 Cowstail oder längenverstellbares Verbindungsmittel ein, um beide Hände frei zu haben.
- Beide aus den Geräten laufende 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.

### Passieren von Seilumlenkungen beim Abseilen

- Abseilen bis auf Höhe der Umlenkung. Nicht zu tief!
- Allenfalls hängt der Kletterer am Umlenkpunkt sein Cowstail oder das längenverstellbare Verbindungsmittel ein, um beide Hände frei zu haben.
- Der Kletterer zieht sich an der Umlenkungsschlinge 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.



## 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 Bruststeigklemme 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 Cowstail 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.

## 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 Sicherungsseil einen Schmetterlingsknoten machen und sich mittels Cowstail 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.
- 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 weiten 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 Cowstail 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 Cowstail 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 Cowstail 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 Cowstail der Handsteigklemme stürzen kann, was unter Umständen zu einem Seilriss führt.

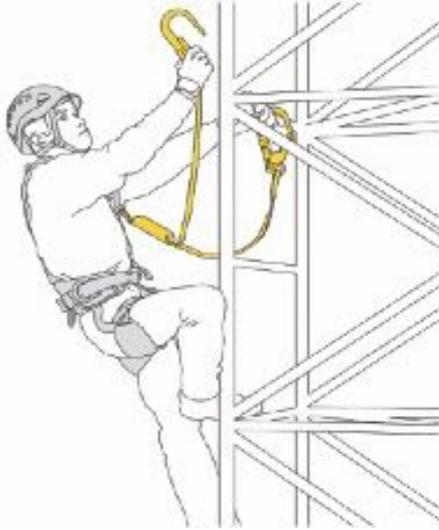
### Aufstieg über Knoten im Sicherungsseil

- Aufstieg, bis sich das mitlaufende Sicherungsgerät unterhalb des Knotens befindet.
- Schaffen einer Verbindung mit Cowstail 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 Cowstail wird ausgebaut und der Aufstiegsvorgang kann fortgesetzt werden.



## 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 6kN 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 2m
- Bei Y-Falldämpfern darf das nicht verwendete Verbindungsmittel nicht am Gurt befestigt werden, da 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 Cowstails 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 Cowstail 1. Anschlagpunkt
- Linkes Cowstail in 2. Anschlagpunkt
- Beide Trittleitern belasten
- Kurze Verbindung in 2. Anschlagpunkt, belasten  
→ die langen Cowstails sind unbelastet
- Linkes Cowstail in 3. Anschlagpunkt, somit ist der Kletterer an 3 Punkten verbunden
- Rechtes Cowstail an 2. Anschlagpunkt
- Beide Trittleitern belasten
- Kurze Verbindung in 3. Anschlagpunkt, belasten  
→ die langen Cowstails sind unbelastet
- Linkes Cowstail in 4. Anschlagpunkt
- und so weiter...

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 Cowstails 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 rasche 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 diese 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

### 8.1 Rettungsgrundsätze

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 selbst zu retten. **Falls komplexe Rettungssituationen auftreten können, ist die Teamgrösse und Teamqualifikation anzupassen.**
- Mögliche Notfälle und die entsprechenden Rettungsmassnahmen sind schon bei der Gefährdungsermittlung und der Einsatzplanung zu berücksichtigen.
- Die Höhenarbeiter werden in einem Briefing vor dem Einsatz darüber informiert.
- Ein Rettungssack mit der notwendigen Rettungsausrüstung und ein 1. 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 auch 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 aufgezogen 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 Sanitätsdienst erfolgen kann.



## 8.2 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 Nieren 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 getübtem Bewusstsein oder 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 hochzulagern, bis mit ihm abgeseilt werden kann.

**WICHTIG:** Der Verunfallte wird betreut, bis andere Retter auf dem Platz sind.



## 8.3 Rettung nach unten

### Rettung aus Abseilgerät – L1

Der Verunfallte hängt im Abseilgerät, Verwendung von separaten Rettungsseilen.

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.

**BEACHTEN:** Die Schnapperöffnung des Tragkarabiners des Abseilgerätes zeigt gegen den Retter.

- 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.

- Cowstail des Retters in die ventrale Öse des Verunfallten einhängen (= 2. Verbindung).
- Der Retter bedient das Abseilgerät des Verletzten, 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 ASAP'SORBBER 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.

**WICHTIG:** Der Verunfallte wird betreut, bis andere Retter auf dem Platz sind.

#### VARIANTE

- 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 aus Abseilgerät – L2

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

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.

**BEACHTTE:** Die Schnapperöffnung des Tragkarabiners des Abseilgerätes zeigt gegen den Retter.

- 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.

- Cowstail 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.

**BEACHTTE:** 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 ASAP'SORBBER 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.

**WICHTIG:** Der Verunfallte wird betreut, bis andere Retter auf dem Platz sind.

Verbindung mit HILOPE vgl. auch **VARIANTE L1**



## Rettung aus Steigklemme – L1

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.

**BEACHTTE:** Die Schnapperöffnung des Tragkarabiners des Abseilgerätes zeigt gegen den Retter.

- 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 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.

- Cowstail 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**.

**BEACHTTE:** Mit Vorteil ist diese Handsteigklemme nicht mehr mit einem Cowstail 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 anderen 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.
- Das Bremsseil wird mit einem Karabiner, der an der seitlichen Positionierungsöse angeschlagen ist, vor dem Abseilgerät zusätzlich umgelenkt, damit eine stärkere Bremswirkung erzeugt wird.
- Jetzt 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.

**WICHTIG:** Der Verunfallte wird betreut, bis andere Retter auf dem Platz sind.

#### VARIANTE

- 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 über Umlenkungen – L2/3

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 so weit 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 Umlenkpunkt.
- können die Umlenkkarabiner, welche 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

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

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.
- Vorgeschalte Rettungsmanöver müssen so weit 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 zusätzliche mitlaufende Sicherungsgerät (mS) auf das «alte» Tragseil und zieht so viel 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 Cowstail 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 verbunden.

- Der Retter seilt am alten Tragseil so weit ab, bis das neue Tragseil unterhalb der Umlenkung voll belastet ist. Er achtet darauf, dass die Pendelsicherung mittels Cowstail nicht belastet wird, da sie sonst nicht mehr ausgehängt werden kann.
- 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 – L2

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 so weit 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 bis auf den Boden.



## Rettung nach unten von Seil zu Seil – L2

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 bis auf den Boden.



## Rettung nach unten aus technischer Kletterei – L2

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 begibt sich in den Abseilmodus.
- 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 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 anderen 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 fortgeführt werden.



Rettung nach unten aus technischer Kletterei  
(Fortsetzung)

### 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 an.  
→ Alternativ können auch 2 Abseilgeräte eingesetzt werden.
  
- Der Retter befestigt beide Seilenden möglichst kurz an der Brustöse des Verunfallten, allenfalls miteinem 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 anderen 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 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 vorsichtig ab.



## Rettung nach unten aus kurzer Verbindung – L3

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 muss**, 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 muss**, müssen die Seile an den Anschlagpunkten möglichst kurz angeschlagen werden (zB direkt mit Fassknoten in den AP eingeknotet)
- 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 – L3

Ausgangslage: 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 zum Verunfallten keine Seile zu «fangen».



## Rettung nach unten über Knoten – L3

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

- Ansprechen des Verunfallten und Evaluation der Situation.
- Vorgeschaltete Rettungsmanöver müssen so weit abgeschlossen sein, dass sich der Retter mit dem Verunfallten im Abseilmodus befindet.
- Der Retter macht oberhalb von sich, aber unterhalb seines 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.



## 8.4 Rettung über 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.
- Beide Seile müssen 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

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 sind.

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 zum Einsatz, sondern sind auch hilfreich, um Seile vorzuspannen oder Arbeitsgeräte zu verschieben.



## 9.1 Rücklaufsicherungen

Jeder Flasenzug wird mit Vorteil rücklaufgesichert. Am effektivsten sind Seilrollen mit integrierter Klemme, die allerdings nicht reversibel sind. 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 der damit erhöhte Kräfteinsatz wird durch die Möglichkeit, die Last jederzeit ablassen zu können, wettgemacht.





## 9.2 Faktorflaschenzüge

### Flaschenzug 2:1

Flaschenzüge mit einer «geraden» Untersetzung entstehen dann, wenn das Tragseil am Anschlagpunkt befestigt wird 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.

#### Nachteile

- Es wird viel Seil für den Aufbau benötigt
- Die Seile können sich 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.





## 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, zB unter Einsatz der Bruststeigklemme, nach unten ziehen.

Der Seilbedarf ist geringer als bei einem 2:1





## Flaschenzug 5:1

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





## 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.

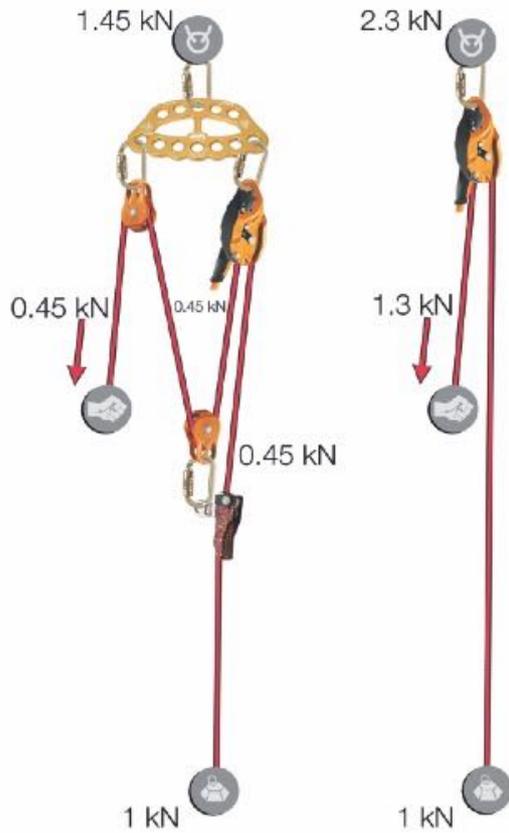




### 9.3 Kräfte im Flaschenzug

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.





## 9.4 Ablassen von Lasten

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





## 9.5 Backups in Zugsystemen

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

Das Abseilgerät und der Shunt als Backup 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 Backup 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.

**BEACHTEN:** Der ASAP muss «kopfüber» eingesetzt werden.





## 9.6 Einfaches Zugsystem (Basic Haul)

Ein einfaches Zugsystem muss von den Kandidaten Level 2 und 3 in stehender Position aufgebaut und bedient werden können.

### WICHTIG

- Die Sicherheit des Retters muss durch kollektive Schutzmassnahmen oder individuelle Sicherung gewährleistet sein.
- Die Kandidaten sind frei, ein passendes Zugsystem zu wählen. Es muss auch ein passendes Sicherungssystem eingesetzt werden.
- Falls der Verunfallte über eine Kante gerettet werden muss, sind hoch gelegene Anschlagpunkte, Umlenkungen oder der Einsatz eines Dreibeins zu wählen.
- Der Verunfallte ist so am Zugsystem anzuschlagen, dass er in einer aufrechten Position bewegt werden kann.
- Falls der Verunfallte an seiner Bruststeigklemme hängt, wird er an diesem Seil aufgezogen, damit die Steigklemme nicht zum Backup wird.

## 9.7 Hanging Haul mit Zusatzseil

Unter einem Hanging Haul mit Zusatzseil versteht man die Rettung eines Verunfallten, der Trag- und Sicherungsseil nach oben belastet. Dabei kann der Retter ein Zusatzseil und weitere Ausrüstung verwenden.

Kandidaten Level 2 und 3 müssen diese Rettung in hängender Position aufbauen und durchführen können.

### VORGEHEN

- Der Retter positioniert sich an den Anschlagpunkten des Verunfallten.
- Installation von 2 Anschlagpunkten, je einer für das Trag- und Sicherungssystem.
- Das Zugseil wird am Verunfallten angeschlagen.  
Falls der Verunfallte noch handlungsfähig ist, kann das Rettungsseil zu ihm herabgelassen werden und er hängt sich selbständig ein.
- In seltenen Fällen ist dieses Vorgehen nicht möglich: Es kann eine belastete Klemme mit dem Rettungsseil am Sicherungsseil des Verunfallten nach unten abgelassen werden.
- Das Rettungsseil wird ins Abseilgerät eingelegt und alles Schlappseil durch das Gerät gezogen.
  
- Anschliessend wird der Flaschenzug aufgebaut.
- Auf dem Backup-Seil des Verunfallten wird am Anschlagpunkt ein ASAP aufgebaut.
- Der Verunfallte wird aufgezogen.
- Schlappseil im Sicherungssystem muss auf ein Minimum beschränkt werden.



## 9.8 Cross Haul

### WICHTIG

- Ein Cross Haul bedeutet den Einsatz von 2 oder mehr Zugsystemen um einen Verunfallten vertikal und horizontal verschieben zu können. Dabei muss mehr als ein Retter eingesetzt werden.
- Die Zugstationen können je nach Situation am Boden oder hängend aufgebaut werden.
- Als Rücklaufsicherung müssen Abseilgeräte verbaut werden, um jederzeit vom Aufziehen zum Ablassen wechseln zu können.
- Gute Kommunikation zwischen den verschiedenen Stationen ist wichtig und muss vom Retter Level 3 sichergestellt werden.



Winkelkräfte beachten  
Pendelsturzrisiko beachten



## 10 ANHANG

### 10.1 Sturzfaktor

Der Sturzfaktor gibt Aufschluss darüber, wie gross die bei einem Sturz auf Körper und Material wirkenden Kräfte sind. Die Skala fängt bei null an und ist theoretisch gegen oben offen. Unser Ziel ist es, Stürze zu vermeiden.

Falls Stürze dennoch möglich sind, dürfen sie den Sturzfaktor 1 keinesfalls überschreiten.

$$\text{STURZFaktor} = \frac{\text{STURZHÖHE}}{\text{FREIE SEILLÄNGE}}$$

#### BEISPIEL

- Sturzhöhe 4m
- Freie Seillänge 2m

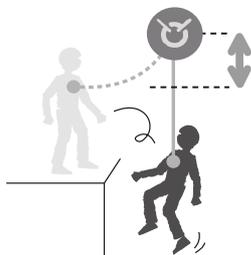
$$\text{STURZFaktor} = \frac{4\text{m}}{2\text{m}} = \text{FAKTOR 2} = \text{LEBENSGEFAHR!}$$

**ACHTUNG:** Selbst Ministürze verursachen einen hohen Fangstoss, besonders wenn statische Verbindungen eingebaut sind.

Ziel ist es, bei unserem Aufbau den Sturzfaktor so klein wie möglich halten.

Wir erreichen dies, indem wir...

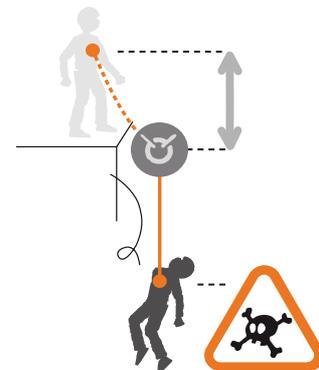
- in der Absturzsicherung den Anschlagpunkt möglichst hoch wählen
- mitlaufendes Sicherungsgerät möglichst hoch halten
- nicht über Steigklemme oder Abseilgerät hochsteigen
- bei der Arbeitsplatzpositionierung das Verbindungsmittel straff gespannt halten
- Bandfalldämpfer und dynamische Cowstails einsetzen.



Faktor 0



Faktor 1



Faktor 2



## 10.2 CE / EN – Was bedeuten diese Abkürzungen?

Normen dienen der Vereinheitlichung und Verständlichkeit.

Sie machen Produkte austausch- und vergleichbar.

Durch die bilateralen Verträge verpflichtet sich die Schweiz, keine Handelshemmnisse aufzubauen, das heisst, die Normen der EU werden auch in der Schweiz wirksam.

Die Normen werden vom CEN (Comité Européen de Normalisation) entwickelt. Die Schweiz sitzt im CEN und kann an der Normierung mitarbeiten.

Die europäische PSA-Richtlinie 89/686/EEC gleicht seit 1. Juli 1995 die Rechtsvorschriften innerhalb der EU über die persönliche Schutzausrüstung am Arbeitsplatz an. Darin wird PSA wie folgt definiert:

« Für die Zwecke dieser Richtlinie gilt als PSA jede Vorrichtung oder jedes Mittel, das dazu bestimmt ist, von einer Person getragen oder gehalten zu werden, und welches diese gegen ein oder mehrere Risiken schützen soll, die ihre Gesundheit sowie ihre Sicherheit gefährden können».

Unter PSA werden alle Komponenten des Sicherheitssystems verstanden. PSA gegen Absturz (PSAgA) fällt unter die Kategorie 3 (komplexe PSA), die vor tödlichen Gefahren schützt.

Die Ausrüstung der Kategorie 3 muss

- von einer unabhängigen Institution gemäss Europäischen Standards ( EN ) getestet werden.
- mit einer Bedienungsanleitung verkauft werden.
- unter einem zugelassenen Qualitätssicherheitssystem produziert oder in Serien periodisch getestet werden.



Mit dem CE-Zeichen deklariert der Hersteller, dass sein Produkt den geltenden europäischen Richtlinien zur Produktesicherheit entspricht (Konformitätserklärung).

Die Nummer nach dem CE (zB CE0197) weist auf den Namen des Instituts hin, die die PSA getestet und für den Markt zugelassen hat.

Seit dem 01. Juli 1995 ist es in der EU verboten, Schutzausrüstung ohne CE Kennzeichnung herzustellen oder zu verkaufen.

Eine Norm ist kein Gesetz, sondern im Grundsatz eine Empfehlung: Ihr Einsatz ist somit freiwillig.

#### BEACHTEN

- Der Gesetzgeber kann in Gesetzen und Verordnungen verbindlich auf Normen verweisen.
- Regeln der Baukunde stützen sich hauptsächlich auf zeitgemässe technische Normen ab.
- Gerichtsurteile stützen sich oft auf Normen ab.

Unter gewissen Umständen ist ein Abweichen von der Norm möglich, sofern die getroffene Lösung den Anforderungen der Norm mindestens ebenbürtig ist.



## 10.3 Normen für PSA gegen Absturz (PSAgA)

### Allgemeine Standards

EN 341

Abseilgeräte

EN 353-1

Steigschutzausrüstung mit fester Führung

EN 353-2

Mitlaufende Auffanggeräte mit beweglicher Führung

EN 354

Verbindungsmitel

EN 355

Falldämpfer

EN 358

PSA für Haltefunktionen und zur Verhinderung von Abstürzen, Haltesysteme

EN 359

PSA für Arbeitsplatz-Rückhaltesysteme

EN 360

Höhensicherungsgeräte

EN 361

Auffanggurte

EN 362

Verbindungselemente (Karabiner)

EN 363

Auffangsysteme

EN 364

PSAgA – Prüfverfahren

EN 365

PSAgA – Anforderungen an Gebrauchsanleitungen

EN 813

Sitzgurte

EN 1891

Kernmantelseile mit geringer Dehnung



## Allgemeine Standards ff

EN 397

Industrieschutzhelme

EN 795

Schutz gegen Absturz: Anschlageneinrichtungen

EN 566

Bergsteigerausrüstung: Rundschnellen, Bandschnellen

Bergsteigerausrüstung

EN 564

Reepschnur

EN 565

Schlauchband

EN 566

Schnellen

EN 567

Seilklemmen

EN 568

Eisschrauben

EN 569

Normalhaken

EN 892

Dynamische Bergseile

EN 893

Steigeisen

EN 958

Fangstossdämpfer für die Verwendung auf Klettersteigen

EN 959

Bohrhaken

EN 12278

Seilrollen



## 10.4 Europäischen Richtlinien 89/686/EWG

### Allgemeine Richtlinien

#### Grundsätzliches

Gemäß der Definition in der Europäischen Richtlinie 89/686/EWG vom 21. Dezember 1989 über die Angleichung der Rechtsvorschriften in den Mitgliedsländern in Bezug auf die persönliche Schutzausrüstung werden unter persönlicher Schutzausrüstung (PSA) alle Vorrichtungen und Mittel verstanden, die dazu bestimmt sind, von einer Person getragen oder gehalten zu werden, um diese Person gegen eine oder mehrere Gefahren zu schützen, die ihre Gesundheit sowie ihre Sicherheit gefährden könnten.

Diese EU-Richtlinie ist seit dem 1. Juli 1992 in geltendes Recht umgesetzt worden.

Es existieren drei Kategorien von PSA:

- Kat 1**      Geringe Risiken = mechanische Einwirkungen, Sonneneinstrahlung  
zB witterungsgerechte Kleidung, Sonnen / Windschutzbrillen
- Kat 2**      Ernsthaftige Risiken  
zB Schutzhandschuhe, Gehörschutz, Schutzhelme, Sicherheitsschuhe
- Kat 3**      Schwerwiegende oder lebensbedrohliche Risiken  
zB Atemschutzausrüstungen, Absturzsicherungen

#### PSA der Kategorie 3

Alle Geräte, die Personen vor lebensbedrohlichen oder erheblichen gesundheitsschädlichen Gefahren schützen.

In der **Kategorie 3 der PSA** sind jene Geräte enthalten, die vor Absturz aus der Höhe schützen. Diese Geräte beinhalten Gurte und Zubehör, das zur Verbindung « Person mit einer Struktur » dient, nicht jedoch Anschlageneinrichtungen, die einen integralen Bestandteil der Struktur darstellen.

Es sind folglich hauptsächlich die PSA der Kategorie 3, die uns für die Tätigkeit auf dem Gebiet der speziellen Rettung aus Höhen und Tiefen betreffen.

#### Welchen technischen Anforderungen muss die PSA entsprechen?

Die PSA muss den Grundanforderungen der Gesundheit und der Sicherheit entsprechen.

Sie ist entwickelt und hergestellt, um den höchstmöglichen Sicherheitsstandard zu gewährleisten, in Verträglichkeit mit den Anforderungen des Benutzers an Ergonomie und Komfort.

Durch die Konformität mit den europäischen Richtlinien wird gewährleistet, dass die Ausrüstung spezifische technischen Anforderungen erfüllt. Dies ist jedoch nicht der einzige Weg, denn

- Normen existieren nicht für alle Produkte, die durch die PSA-Richtlinien abgedeckt werden sollen.
- Hersteller können von der Norm abweichen, wenn sie eine bessere technische Lösung für eine spezielle Situation und für die Anforderungen in den Richtlinien gefunden haben.



## Überprüfungsanforderungen

Kat 1	Geringe Risiken	ZERTIFIZIERUNG DURCH DEN HERSTELLER
Kat 2	Ernsthafte Risiken	CE-TYPENÜBERPRÜFUNG
Kat 3	Schwerwiegende oder Lebensbedrohliche Risiken	CE-TYPENÜBERPRÜFUNG + CE-QUALITÄTSGARANTIE

## CE-TYPENÜBERPRÜFUNG

Ein anerkanntes Labor führt an einem oder mehreren Mustern der Produkte Tests durch, um zu überprüfen, ob diese den technischen Anforderungen entsprechen. Wird die Überprüfung erfolgreich abgeschlossen, erhält der Hersteller ein Zertifikat der CE-Typen - Überprüfung.

## CE-QUALITÄTSGARANTIE

Für die PSA der Kategorie 3 muss sich der Hersteller einem CE-Qualitätsgarantie-Verfahren unterziehen, das heißt er wird von einer hierfür zugelassenen Organisation während der Herstellung und am fertigen Produkt kontrolliert.

## Kennzeichnungsanforderungen

- Alle PSA Produkte müssen die **CE-Kennzeichnung**, die letzten beiden Ziffern des Herstellungsjahres, die Seriennummer und den Namen des Herstellers aufweisen.
- Die CE-Kennzeichnung gibt an, dass das Produkt den Anforderungen der **Europäischen Direktive 89/686/CEE** entspricht.
- Für die PSA der Kategorie 3 ist zusätzlich die numerische Identifikations-Kennzeichnung des Labors Pflicht, das die Qualitätskontrolle überwacht.

Einige der Produkte der Kategorie 3 haben beispielsweise folgende Kennzeichnung: **CE 0197**

Diese Kennzeichnung muss von der Kennzeichnung des Herstellers unterschieden werden, welche die Identifikation des Produkts und seine Zurückverfolgung ermöglicht: zB 97 265 A (Jahr, Tag, Prüfer).

## Anforderungen an die Gebrauchsanleitung

Jede PSA muss mit einer technischen Anleitung des Herstellers versehen sein, die folgende Einzelheiten enthält

- Anleitung für den Gebrauch, die Lagerung, die Reinigung sowie Pflege und Wartung
- Leistungsdaten und technische Prüfungen
- Hinweise auf Kompatibilität mit anderen Produkten
- Grenzen beim Gebrauch
- Daten und Zeiträume, welche die Lebensdauer des Produkts definieren
- Eine Liste, die folgende Punkte enthält
  - Name und Adresse des Herstellers
  - Seriennummer
  - Herstellungsjahr, Kaufdatum, Datum der 1. Inbetriebnahme,
  - Name des Benutzers
  - Platz für Kommentare



## Verpflichtungen des Händlers oder Großhändlers

Der Händler oder Großhändler muss bei PSA-Produkten, die er Konsumenten anbietet, mindestens die folgenden Übereinstimmungen gewährleisten:

- Vorhandensein der CE-Markierungen und der Gebrauchsanleitung, die in keinem Fall vom Produkt entfernt werden darf.

Das umfangreiche Angebot an persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (PSA) erfordert eine fach- und sachkundige Auswahl entsprechend den Einsatzbedingungen/-besonderheiten des jeweiligen Anwenders **durch einen «Fachkundigen»**.

- Dieser Fachkundige muss unbedingt über das entsprechende Insiderwissen verfügen und die Einsatzbedingungen für die PSA genauestens kennen.
- Eine wichtige Voraussetzung ist auch, dass dieser Fachkundige über eigene Einsatzerfahrungen verfügt. Aus diesem umfangreichen Angebot müssen die für die spezifischen Einsatzbedingungen geeignetsten Geräte und Ausrüstungen ausgewählt werden.

Die Verwendung von Geräten und Ausrüstungen, die diesem Standard nicht entsprechen, aber Stand der Technik sind, muss landesintern geregelt werden. Entscheidungsgrundlage dafür bilden die Ergebnisse einer Gefährdungsermittlung bzw. einer Risikobewertung.

## Überprüfung und Wartung der PSA

Die Richtlinie 89-656, die sich auf die Benutzung der PSA bezieht, fordert, dass **ALLE GEBRAUCHTE PSA PERIODISCH MINDESTENS ALLE 12 MONATE** überprüft werden muss. Der Zweck dieser Überprüfung besteht in der frühzeitigen Erkennung von Schäden oder Abnutzungserscheinungen an der Ausrüstung, die zu gefährlichen Situationen führen könnten. Diese Massnahme gilt zusätzlich zur Verpflichtung, die Ausrüstung bei jeder Benutzung auf ihren einwandfreien Zustand zu überprüfen.

Der Hersteller bestimmt Kriterien und Einschränkungen der Überprüfungen: **Es können kürzere Prüfabstände empfohlen werden.**

### Prüfplan

- Vor jeder Inbetriebnahme und persönlicher Zuteilung, durch den Benutzer
- Vor und nach jeder Benutzung, durch den Benutzer
- Alle drei Monate (detaillierte Inspektion)
- Jeder Benutzer muss den Verantwortlichen über jegliche Vorfälle und festgestellte Mängel informieren.
- Diese Überprüfungen müssen von qualifizierten Personen durchgeführt werden.
- Die Daten und Ergebnisse der jährlichen Überprüfungen werden in ein Sicherheitsregister eingetragen, um sie dann für Kontroll- und Sicherheitsbehörden zugänglich aufzubewahren.
- Dieses Register enthält Einzelheiten zu jedem überprüften Artikel.
- Dies umfasst Modell, Seriennummer, Herstellungsjahr, Kaufdatum, Datum der 1. Inbetriebnahme Name des Benutzers, falls die PSA persönlich zugeteilt wurde.



## Anwendungsbereich

Die Direktiven 89/392/CEE oder 89/686/CEE beinhalten

- die PSA-Liste
- die Zertifizierungs-Kategorien der PSA.

Die PSA-Gerätegruppe umfasst

- Helme
- Gurte
- Verbindungsmittel
- Falldämpfer
- Temporäre Anschlageneinrichtungen
- Sicherungsgeräte
- Abseilgeräte
- Seilklemmen
- Verbindungselemente
- Umlenkrollen
- Mitlaufende Auffanggeräte
- Seile



## Organisation von Überprüfungen | Kennzeichnung

### Textil- | Kunststoffprodukte

#### Gurte

- Sie können Ihre Initialen oder Namen auf das Etikett schreiben, das die CE-Kennzeichnungen trägt.

#### Verbindungsmittel

- Verwenden Sie entweder das Etikett für die Kennzeichnungen oder die Schutzüberzüge für die genähten Enden.

#### Genähte Schlingen

- Verwenden Sie das Etikett für die Kennzeichnungen.
  - Verwenden Sie keine Marker oder Farbe auf lastentragendem Gurtband.
  - Helme werden wie Textilprodukte behandelt
- Sie können eine kleine Markierung (Initialen) neben der Seriennummer an der Stelle anbringen, wo das Kinnband beim Einstellen durchgezogen werden kann. Verwenden Sie keine Marker, Farbe oder Aufkleber auf der Helmschale oder den Gurtbändern aus Nylon.

### Metallprodukte

- Sie können einen Aufkleber oder ein Stück Tape verwenden und die Identifikationsdetails darauf schreiben.

### Beispiel einer Vorgehensweise

- Der Endbenutzer behält die Gebrauchsanleitung für das Produkt, die eine Tabelle mit Modell, Seriennummer, Herstellungsjahr, Kaufdatum, Tag der 1. Inbetriebnahme, Name des Benutzers (falls die PSA persönlich zugeteilt wurde) sowie eine Auflistung der durchgeführten Überprüfungen (Datum der Überprüfung, Personalien und Unterschrift des Fachkundigen/Prüfers) enthält. Auf diese Weise verfügt der Endbenutzer über ein Sicherheitsregister.
- Der PSA-Prüfer füllt die PSA-Prüfungsformulare aus, die er im Ordner als Protokoll der durchgeführten Überprüfungen ablegt, und unterschreibt die Tabelle des Endbenutzers, falls das Produkt noch verwendbar ist.

### Zeitliche Abfolge der Überprüfungen

- Es soll sichergestellt werden, dass die nächste Überprüfung zum richtigen Zeitpunkt stattfindet.
- Es wird eine Tabelle mit einer vollständigen Übersicht über die vorhandene PSA erstellt. Hier werden alle Produkte inklusive Modell, Artikelnummer, Seriennummer und Datum der letzten Inspektion aufgeführt.
- Für jedes Produkt wird das Datum der nächsten Überprüfung und das Datum, an dem das Produkt ausgesondert werden muss, angegeben.



## Gewährleistung und Lebensdauer

- Es gelten die Gewährleistungsbestimmungen des Herstellers.
- Die Lebensdauer wird in der Gebrauchsanleitung angegeben. Diese Lebensdauer ist lediglich eine Richtlinie.
- Die tatsächliche Lebensdauer hängt von der Häufigkeit und Intensität der Benutzung sowie von der Umgebung ab, in der das Produkt zum Einsatz kommt.
  - Aussergewöhnliche Situationen können die Lebensdauer auf einen Einsatz einschränken.
  - Die Abnutzung wird in verschiedenen Umgebungen beschleunigt: Sand, Schnee, Eis, Feuchtigkeit, Chemikalien... (Liste nicht vollständig!).
  - Genähte Schlingen, Verbindungsmittel und Falldämpfer haben eine kürzere Lebensdauer, da sie direktem Oberflächenkontakt ausgesetzt sind:
    - 6 Monate bei intensivem Gebrauch
    - 12 Monate bei normalem Gebrauch
    - maximal 10 Jahre bei gelegentlichem Gebrauch



## Lebensdauer, Kontrolle, Lagerung der PSA

(Folgende Abschnitte sind den Bedienungsanleitungen und den allgemeinen Informationen zu Petzl-Produkten entnommen.)

### Verschiedenes

- **ACHTUNG GEFAHR!** Vermeiden Sie, dass dieses Produkt in Kontakt mit rauen Oberflächen oder scharfen Kanten kommt.
- Anwender müssen für Aktivitäten in der Höhe gesundheitlich in guter Verfassung sein.
- **WARNUNG!** Das regungslose Hängen in einem Gurt kann zu schweren Verletzungen oder sogar Tod führen. **Gefahr eines Hängetraumas!**
- Stellen Sie sicher, dass die Produktmarkierungen während der gesamten Lebensdauer des Produkts lesbar bleiben.
- Überprüfen Sie die Eignung dieser Ausrüstung für Ihre Zwecke hinsichtlich der geltenden behördlichen Bestimmungen und Normen für die Arbeitssicherheit.
- Die Gebrauchsanleitungen für jeden Ausrüstungsgegenstand, der zusammen mit diesem Produkt verwendet wird, müssen unbedingt befolgt werden.
- Die Gebrauchsanleitungen müssen allen Benutzern dieser Ausrüstung zur Verfügung gestellt werden. Wird diese Ausrüstung ausserhalb des ursprünglichen Ziellands weiterverkauft, muss der Verkäufer die Gebrauchsanleitung in der Sprache des Landes zur Verfügung stellen, in dem das Produkt zum Einsatz kommt.

### Produktelebensdauer

- **ACHTUNG!** Aussergewöhnliche Umstände können die Lebensdauer des Produkts auf eine einmalige Anwendung reduzieren, beispielsweise im Falle von Kontakt mit Chemikalien, extremen Temperaturen, scharfen Kanten, einem schweren Sturz usw.
- Die potenzielle Lebensdauer von Petzl-Produkten lautet wie folgt:
  - Bis zu 10 Jahren ab dem Herstellungsdatum für Kunststoff- und Textilprodukte
  - Für Metallprodukte unbegrenzt.
  - Die tatsächliche Lebensdauer eines Produktes endet, wenn es eines der nachfolgend aufgelisteten Kriterien zum Aussondern erfüllt:
    - **siehe Aussondern von Ausrüstung** oder wenn es für die Verwendung in einem System als technisch überholt gilt.
  - Die tatsächliche Lebensdauer wird durch eine Reihe an Faktoren beeinflusst:
    - **Gebrauchsintensität, -häufigkeit und -umgebung sowie Benutzerkompetenz, Lagerungsbedingungen, Wartung usw.**



## Regelmässige Überprüfung auf Schäden und | oder Abnutzung

- Neben der Überprüfung vor jedem Einsatz und während des Gebrauchs müssen die Produkte mindestens einmal pro Jahr von einer sachkundigen Person überprüft und dokumentiert werden.
- Diese Überprüfung muss spätestens alle 12 Monate durchgeführt werden.
- Die Häufigkeit dieser Überprüfung hängt von der Intensität und von der Umgebung ab, in der das Produkt verwendet wird.
- Vorzugsweisesollte die persönliche Schutzausrüstung den Benutzern persönlich zugeschrieben werden, so dass sie oder er die genaue Geschichte der Ausrüstung kennt und die Ausrüstung besser überprüft werden kann.
- Die Ergebnisse dieser Überprüfung werden in den «Prüfbericht» eingetragen.
- In diesem Dokument sollten die folgenden Einzelheiten aufgezeichnet werden:
  - Genauer Typ des Ausrüstungsgegenstands
  - Modell
  - Name und Kontaktinformation des Herstellers oder Vertriebs
  - Möglichkeiten der Identifizierung (Seriennummer oder individuelle Kennzeichnung)
    - Herstellungsjahr, Kaufdatum, Datum der 1. Inbetriebnahme
    - Name des Benutzers
    - andere wichtige Informationen wie
      - Wartung und Gebrauchshäufigkeit
      - Aufzeichnungen zur regelmässigen Überprüfung (Datum, Anmerkungen und bestehende Probleme  
Name und Unterschrift der prüfenden Person  
sowie das nächste Prüfdatum).
- Beispiele zu detaillierten Prüfberichten und andere Informationen unter [www.petzl.com](http://www.petzl.com)

## Aussondern von Ausrüstung

In den folgenden Fällen sollten Sie Ausrüstung sofort aussondern:

- Die Ausrüstung fällt bei der Überprüfung durch.
  - Überprüfung vor jedem Einsatz, während des Gebrauchs und regelmässige Hauptüberprüfung
- Die Ausrüstung wurde einem schweren Sturz oder beträchtlicher Belastung ausgesetzt.
- Die Gebrauchsgeschichte der Ausrüstung ist nicht bekannt bzw. unvollständig.
- Die Ausrüstung ist mindestens 10 Jahre alt und aus Kunststoff oder Textilien gefertigt.
- Zweifel an der Zuverlässigkeit.

Alte Ausrüstungsgegenstände sofort entsorgen, um weiteren Gebrauch zu verhindern.



## Veralterung von Produkten

Es gibt viele Gründe, wegen derer ein Produkt als veraltet betrachtet werden kann und daher vor dem Ende seiner tatsächlichen Lebensdauer entsorgt werden sollte.

**Beispiele:** Änderungen an Normen, Richtlinien oder Gesetzen, Entwicklung neuer Techniken, Inkompatibilität mit anderen Ausrüstungsgegenständen usw.

## Änderungen, Reparaturen

Jegliche Änderungen, Zusätze und Reparaturen an der Ausrüstung, die nicht ausdrücklich vom Hersteller genehmigt wurden, sind aufgrund des Risikos, die Funktionsfähigkeit der Ausrüstung einzuschränken, verboten.

## Lagerung, Transport

Bewahren Sie Ihre Ausrüstung in einer Tasche oder einer anderen Schutzhülle auf, um sie vor UV-Strahlung, Feuchtigkeit, Chemikalien usw. zu schützen.

## Zusammenfassung und Ergänzungen

Der Begriff Lebensdauer umschreibt die Zeit zwischen der Herstellung und dem Zeitpunkt, an dem ein Produkt ausgedient werden muss.

Die Lebensdauer richtet sich nach der Häufigkeit, der Intensität und der Umgebung, in der ein Produkt verwendet wird.

- Ein Produkt kann bei unsachgemässer Anwendung schon nach dem ersten Einsatz ruiniert sein.
- Gewisse Umgebungseinflüsse beschleunigen die Alterung: Salz, Sand, Eis, Chemikalien usw.
- Für vernähte Schlingen, Falldämpfer usw. gilt wegen ihrer Verletzbarkeit und geringer Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung eine durchschnittliche Lebensdauer von einem halben Jahr bei intensivem Gebrauch, 1 Jahr bei häufigem und max. 10 Jahre bei gelegentlichem Gebrauch.
- **Maximale Lebensdauer für textile Produkte: 10 Jahre**
- **Maximale Lebensdauer für metallische Produkte: unbegrenzt, falls die Funktionstüchtigkeit gewährleistet ist.**
- Anders als Kunststoffe verändern sich metallische Komponenten in ihrer chemischen Zusammensetzung im Verlaufe der Zeit kaum. Bei korrektem Unterhalt und Lagerung lässt die Haltekraft nicht nach. Gewisse Teile sind jedoch Verschleiss ausgesetzt, wie zB Federn oder Zähne. Dies gilt es zu beachten.
- Metallische Teile sollten nicht hart aufschlagen, da damit eine nicht erkennbare Schwächung verbunden sein kann.
- Korrekte Lagerung (kühl, trocken, dunkel, chemisch neutral) beeinflusst die Lebensdauer positiv
- Petzl empfiehlt eine gründliche Überprüfung einmal alle 12 Monate
- Das Überprüfungsintervall der gründlichen Inspektion hängt auch von der Nutzungsintensität ab und kann allenfalls kürzer sein.



### Wir unterscheiden drei Kontrollebenen:

- Kontrolle vor und nach jedem Gebrauch, liegt in Verantwortung des Anwenders.
- Es ist wichtig, sich während des Einsatzes regelmässig zu vergewissern, dass alle Teile ordnungsgemäss funktionieren.
- Gründliche Kontrolle durch eine kompetente Person, mindestens 1 mal jährlich.
- Die Kontrolle muss dokumentiert werden.

Worauf bei der Materialkontrolle im Detail geachtet werden muss, kann zB der Website von Petzl entnommen werden.

An sich noch einwandfreie Geräte können veralten, wenn neue Geräte auf dem Markt auftauchen, die besser und sicherer sind. Dies kann auch ein Grund sein, alte Geräte zu ersetzen

- Diese Überprüfungen müssen von qualifizierten Personen durchgeführt werden.
- Die Daten und Ergebnisse der jährlichen Überprüfungen werden in ein Sicherheitsregister eingetragen, um sie dann für Kontroll- und Sicherheitsbehörden zugänglich aufzubewahren.
- Dieses Register enthält Einzelheiten zu jedem überprüften Artikel.
- Dies umfasst Modell, Seriennummer
  - Herstellungsjahr, Kaufdatum, Datum der 1. Inbetriebnahme
  - Name des Benutzers, falls die PSA persönlich zugeteilt wurde.

### Allgemeine Informationen

- Setzen Sie die PSA keinen Chemikalien, Lösungsmitteln, korrosiven Substanzen usw. aus.
- Jegliche Änderungen oder Reparaturen dürfen nur innerhalb unserer Produktionsstätte ausgeführt werden.
- Aufbewahrung: Ein Produkt muss frei von mechanischem Druck an einem gut gelüfteten Platz, lichtgeschützt und geschützt vor extremen Temperaturen sowie aggressiven oder korrosiven Substanzen gelagert werden.
- Reinigung: Ein verschmutztes Produkt muss in Wasser gewaschen und gespült werden und dann getrocknet werden, ohne mit einer Wärmequelle in Berührung zu kommen.
- Waschen Sie PSA nicht mit einem Hochdruckschlauch.

<p><b>Hinweis</b> Ein PSA-Gegenstand, der durch ein chemisches Produkt oder Radioaktivität verseucht wurde, kann gesundheitsschädigend sein. Ist eine Reinigung, Desinfizierung oder Dekontaminierung nicht möglich, muss dieser Gegenstand ausgesondert werden.</p>
--

Worauf bei der Materialkontrolle im Detail geachtet werden muss, kann zB der Website von Petzl.com entnommen werden.

An sich noch einwandfreie Geräte können veralten, wenn neue Geräte auf dem Markt auftauchen, die besser und sicherer sind. Dies kann auch ein Grund sein, alte Geräte zu ersetzen



## 10.5 Markierung, Pflege und Lebensdauer von Seilen

Die untenstehenden Informationen sind Angaben von Beal

Lebensdauer von halbstatistischen Seilen

$$\text{LEBENSDAUER} = \text{Lagerung vor dem ersten Gebrauch} + \text{Dauer des Gebrauchs}$$

- Die Lebensdauer eines Seils, hängt von der Häufigkeit und der Art des Gebrauchs ab.
- Einflussfaktoren auf die Lebensdauer sind: Mechanische Anforderungen, Mantelabrieb, UV-Strahlung sowie Feuchtigkeit.
- Seile werden mit der Zeit dicker und gleichzeitig bis zu 10 % kürzer.
- Lagerdauer: Bei sachgemässer Lagerung kann ein Seil 5 Jahre gelagert werden, ohne die spätere Gebrauchsdauer zu beeinträchtigen.

Beispiele für die Lebensdauer eines halbstatistischen Seiles

- Täglicher und intensiver Gebrauch 6 Monate
- Täglicher Gebrauch mit mittlerer Intensität 1 Jahr
- Wöchentlicher und intensiver Gebrauch 1 Jahr
- Wöchentlicher Gebrauch mit mittlerer Intensität 2 Jahre
- Regelmässiger täglicher Gebrauch mit mittlerer Intensität 3 Jahre
- Gelegentlicher Gebrauch über das Jahr mit mittlerer Intensität 5 Jahre
- Seltener Gebrauch mit schwacher Intensität 10 Jahre

**Achtung!** Die angegebenen Werte sind Richtwerte, ein Seil kann bereits bei seiner ersten Verwendung unbrauchbar werden.

Daraus folgt...

- Eine Überprüfung kann ergeben, dass das Produkt bereits früher ausgesondert werden muss.
- Zwischen dem Gebrauch ist es unerlässlich, dass das Seil sachgemäss gelagert wird.
- Die Gebrauchsdauer darf in keinem Fall 10 Jahre überschreiten.
- Die Lebensdauer (Lagerung vor der ersten Inbetriebnahme + Gebrauchsdauer) ist auf 15 Jahre beschränkt.

Das Seil muss früher ersetzt werden...

- nach einem Sturz
- bei entdeckten oder vermuteten Schäden des Kerns
- bei Abnützung des Mantels
- nach der Berührung mit gefährlichen Chemikalien
- wenn die Sicherheit nicht mehr zweifelsfrei gewährleistet werden kann.



## Pflege

- Das Seil in sauberem, kaltem Wasser (weniger als 30°C) mit einem Feinwaschmittel oder einem speziellen Reinigungsmittel für Seile waschen.
- Mit einer Synthetikbürste (oder Seilbürste) leicht abbürsten.
- Für die Maschinenwäsche das Seil in einen Kissenbezug oder etwas ähnliches legen.
- Feinwaschgang bei weniger als 30°C
- Niemals Hochdruckreiniger verwenden, da hierbei der Schmutz (zB Staubkörnchen) tief in das Seil eindringen und die Fasern beschädigen kann.
- Das Seil an einem schattigen Ort und nicht in der Nähe von direkten Wärmequellen trocknen (am besten Seil an einem gut belüfteten Ort aufhängen).

## Ergänzungen

- Seile nach jedem Gebrauch visuell und taktil untersuchen.
- Seile alle 6 Monate von einer kompetenten Person gründlich untersuchen lassen.
- Die Kontrolle ist zu dokumentieren.
- Seile müssen individuell gekennzeichnet sein.
- Empfehlung: Seile in einem Sack transportieren, um eine Verschmutzung zu vermeiden.



THE END.