

HANDBUCH PIONIER

ABSTURZSICHERUNG

PROVISORISCHE AUSGABE

www.babs.admin.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS
Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS
Ausbildung

Impressum

Herausgegeben vom
Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS)
Geschäftsbereich Ausbildung

Version 2020-05 (provisorisch)



INHALT

Vorwort	4
1. Allgemeines	5
1.1 Einsatz der Absturzsicherung	5
1.2 Schutzmassnahmen gegen Absturz	5
1.3 Systematik und Abgrenzung der Absturzsicherung	7
1.3.1 Absturzsicherung	7
1.3.2 Arbeiten am hängenden Seil	8
1.3.3 Organisierte Rettung	9
1.4 Ausbildung im Bereich Absturzsicherung	9
2. Sicherheit	11
2.1 Absturzunfälle in der Schweiz	11
2.2 Sicherheitsvorschriften WSZS	11
2.3 Faustregeln für schräge Flächen	14
2.4 Taktische Sicherheitsregeln	14
2.5 Weitere Sicherheitsregeln	15
3. Basiskompetenzen	16
3.1 Die drei Hauptelemente der Sicherungskette	16
3.2 Ausrüstung	17
3.2.1 Allgemeines	17
3.2.2 Übersicht EN-Normen	18
3.2.3 Helme	19
3.2.4 Personengurte	20
3.2.5 Seile	23
3.2.6 Karabinerhaken	26
3.2.7 Bandfalldämpfer	28
3.2.8 Weitere Ausrüstung für die Absturzsicherung	28
3.3 Sturzphysik	30
3.3.1 Sturzfaktor	30
3.3.2 Fangstoss	31
3.3.3 Sturzraum	33
3.4 Gefahr Hängetrauma	35
3.5 Grundprinzip der Redundanz in der Absturzsicherung	36

3.6	Grundsysteme der Absturzsicherung	38
3.6.1	Rückhaltesysteme	38
3.6.2	Positionierungssysteme	39
3.6.3	Auffangsysteme	40
3.7	Improvisierte Rettung	41
3.7.1	Allgemeines	41
3.7.2	Notfallschema	42
3.7.3	Einfache Rettungsmethoden	43
3.7.4	Komplexe Rettungsmethoden	47
3.8	Sicherheitsregeln für den Einsatz	48
3.8.1	Gefahr von Materialbeschädigungen	48
3.8.2	Pendelsturz und Schlaffseil	50
3.8.3	Verbindungsmittel	52
3.8.4	Fixpunktsicherung	53
3.8.5	Sicherheitscheck	54
3.9	Knoten	54
3.9.1	Allgemeines	54
3.9.2	Achterknoten	55
3.9.3	Halbmastwurfsicherung (HMS) und Blockierungsknoten	56
3.9.4	Mastwurf	57
3.9.5	Doppelter Spierenstich	57
3.9.6	Kreuzklemmknoten	58
3.10	Verankerungen	60
3.10.1	Definition einer Verankerung (Anschlagssystem)	60
3.10.2	Erforderliche Mindestbruchlast am Anschlagpunkt	61
3.10.3	Wahl der Verankerungspunkte	62
3.10.4	Anschlagen von Verbindungsmitteln	63
3.10.5	Ein-Punkt-Verankerung	63
3.10.6	Mehr-Punkte-Verankerung	66
4.	Sicherungstechniken	71
4.1	Allgemeines	71
4.2	Übersicht über die Sicherungstechniken	73
4.2	Partnersicherung Toprope	74
4.3	Partnersicherung Toprope mit Seileinbau	75
4.4	Selbstsicherung mit Y-Bandfalldämpfer	77

4.5	Selbstsicherung am mitlaufenden Auffanggerät	79
4.6	Selbstsicherung am Geländerseil (Lifeline)	81
4.7	Partnersicherung Vorstieg (Alpintechnik)	85
4.8	Positionieren	87
4.9	Absturzsicherung im Leitungs-Hochbau	89
5.	Materialkontrolle	91
5.1	Allgemeines.....	91
5.2	Sicherheitskontrolle der Ausrüstung	91
5.2.1	Prüfintervalle und Prüfberechtigte.....	91
5.2.2	Prüfung durch den Anwender	92
5.2.3	Reinigung und Lagerung	93

VORWORT

Diese Klassenlehrerdokumentation dient als Grundlage für die Unterrichtsgestaltung. Im Interesse einer einheitlichen fachtechnischen Grundausbildung gelten Lernziele und Stoffumfang des Kurses als verbindlich.

Dieses Dokument tritt am 01.05.2020 in Kraft und ersetzt alle früheren Versionen.

Bern, Mai 2020

Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS)

1. ALLGEMEINES

1.1 Einsatz der Absturzsicherung

Der Einsatz des Zivilschutzes findet zunehmend auch an Standorten mit Absturzgefahr statt. Beispiele:

- Instandstellungs- und Sicherungsarbeiten an/auf Bauwerken oder auf Dächern
- Arbeiten im steilen Gelände
- Auf-/Abbau von Hilfskonstruktionen oder Gerüstsystemen
- Retten von Personen aus Trümmerlagen

1.2 Schutzmassnahmen gegen Absturz

Schutzmassnahmen gegen Absturz dienen zum Schutz der Angehörigen des Zivilschutzes. Mögliche Schutzmassnahmen sind:

Kollektive Schutzmassnahmen/technische Mittel

- Absperren der Absturzzone
- Montage von Auffangnetzen
- Montage von Gerüsten oder Geländern
- Einsatz von Hebebühnen

Persönliche Schutzmassnahmen

Tragen der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz PSAgA.

Systempriorisierung



Kollektive Schutzmassnahmen sind den persönlichen Schutzmassnahmen grundsätzlich vorzuziehen!

Der Aufbau von kollektiven Schutzmassnahmen benötigt in der Regel Zeit und dem Standort angepasste Mittel. Kollektive Schutzmassnahmen sind besonders bei planbaren Einsätzen die erste Wahl. Bei Katastropheneinsätzen steht in der Regel keine oder nur eine kurze Vorbereitungszeit zur Verfügung. Die Einsatzdauer ist begrenzt und die Einsatzbedingungen sind im Voraus meist

unbekannt. Hier kann oft nur mit der persönlichen Ausrüstung gegen Absturz gearbeitet werden. Sie ist rasch verfügbar und kann flexibel an unterschiedliche Einsatzbedingungen angepasst werden.

In diesem Handbuch wird nur der Einsatz der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz behandelt. Nachfolgend wird dafür der Begriff "**Absturzsicherung**" verwendet.

Positionierungssysteme

Temporäres Stabilisieren des Körpers am Arbeitsplatz durch Hineinlehnen in das Positionierungsmittel. Die stabile Position erlaubt das sichere Arbeiten mit beiden Händen. Ein freier Fall wird verhindert. Kann es beim Versagen des Positionierungsmittels zu einem Absturz kommen, ist ein zusätzliches Sicherungssystem (in der Regel ein Auffangsystem) zwingend erforderlich.

Auffangsysteme

Ein freier Fall und Verletzungen sind möglich. Das System fängt die gesicherte Person auf, bevor sie auf den Boden oder ein Hindernis aufprallt. Es begrenzt die Auffangkraft (Fangstoss) auf die Person auf einen medizinisch zulässigen Wert von maximal 6 kN.

Beim Einsatz von Auffangsystemen muss eine improvisierte Rettung von im Sicherungssystem blockierten Personen jederzeit innerhalb von 20 Minuten mit eigenen Mitteln sichergestellt werden können.



Priorisierung im Einsatz: Rückhalte- oder Positionierungssysteme sind Auffangsystemen grundsätzlich immer vorzuziehen!

1.3.2 Arbeiten am hängenden Seil

Beim Arbeiten am hängenden Seil, auch als "Seilzugangs- und Positionierungsverfahren SZP " bezeichnet, bewegt sich die Person meist freihängend vertikal und horizontal am Seil und wird durch dieses stabilisiert. Ein Systemversagen führt unweigerlich zum Absturz.

Bei diesen Techniken werden sehr hohe Anforderungen an die Anwender gestellt. Je nach Funktion dauert die zertifizierte Ausbildung 1–3 Wochen. Solche Einsätze sind professionellen Fachspezialisten vorbehalten und grundsätzlich kein Aufgabenbereich für den Zivilschutz.



Arbeiten am hängenden Seil ist nicht Bestandteil der Absturzsicherung im Sinne dieses Dokuments!

1.3.3 Organisierte Rettung

Bei der organisierten Rettung, auch als technische Rettung bezeichnet, werden **Drittpersonen** mit seilunterstützten Rettungstechniken aus der Höhe oder der Tiefe gerettet. Ein Systemversagen führt unweigerlich zum Absturz. Als Standard gelten die Techniken der Alpinen Rettung Schweiz. Sie lehnen sich an Techniken beim Arbeiten am hängenden Seil an und werden mit zusätzlichen Techniken ergänzt.

Das Ausführen von organisierten Rettungen stellt sehr hohe Anforderungen an die Retter. Im Zivilschutz sind solche Rettungen nur in Trümmerlagen vorgesehen. Für alle andern Rettungssituationen sind grundsätzlich andere Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes zuständig. Seilunterstützte Rettungen aus Trümmerlagen dürfen nur durch dafür speziell ausgebildete Rettungsspezialisten ausgeführt werden. Das Beherrschen der Absturzsicherung ist dabei eine Grundvoraussetzung.

Seilunterstützte Rettungstechniken in Trümmerlagen werden im Teil "Ortung und Rettung aus Trümmerlagen" behandelt.



Die organisierte Rettung ist nicht Bestandteil der Absturzsicherung im Sinne dieses Dokuments!

1.4 Ausbildung im Bereich Absturzsicherung

Das Arbeiten mit der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz ist mit grossen Risiken verbunden und gehört zu den Arbeiten mit besonderen Gefahren. Eine umfassende Ausbildung der Anwender durch kompetentes Instruktionspersonal ist zwingend erforderlich. Anwender im Bereich Absturzsicherung dürfen auch bei ausserordentlichen Bedingungen (Wetter, Tageszeit, Einsatzstelle etc.) keine Fehler machen.

Der zeitliche Umfang der Ausbildung richtet sich nach der Anzahl zu beherrschenden Sicherungstechniken und dem Umfang der

Ausrüstung. Als **Faustregel** werden folgende Ausbildungszeiten empfohlen:

Angestrebte Fachkompetenz	Ausbildungszeit
<ul style="list-style-type: none">– Anwenden einer einfachen Sicherungstechnik (z. B. Rückhalten oder Y-Bandfalldämpfer)– Einfaches Materialsortiment	mindestens 1 Tag
<ul style="list-style-type: none">– Anwenden mehrerer Sicherungstechniken– Umfangreiches Materialsortiment	mindestens 2–3 Tage

Tab. 1: Ausbildungszeiten

Nach der Basisausbildung muss die erworbene Fachkompetenz durch regelmässige Trainings aufrechterhalten werden.

2. SICHERHEIT

2.1 Absturzunfälle in der Schweiz

Abstürze sind die Hauptursache der schweren Unfälle aller SUVA-versicherten Personen in der Schweiz.

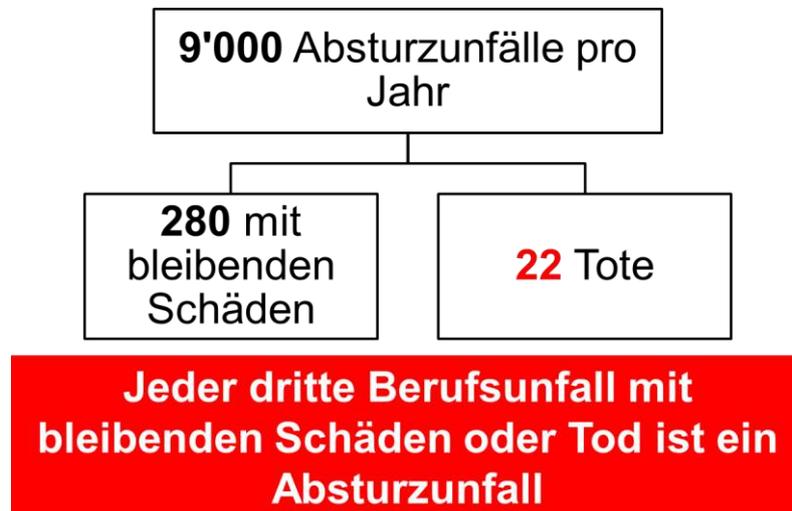


Abb. 2: Absturzunfälle in der Schweiz (Durchschnitt über mehrere Jahre) (SUVA)

Hauptursachen von Absturzunfällen sind:

- Keine oder ungenügende Ausbildung
- Keine oder ungenügende Planung, fehlendes Sicherheitskonzept
- Massive Selbstüberschätzung

2.2 Sicherheitsvorschriften WSZS

Auszug aus den "Weisungen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz über die Sicherheitsvorschriften im Zivilschutz" WSZS (Arbeitsfassung vom 01.03.2020).

7. Abschnitt: Arbeiten im Bereich mit Absturzgefahr

Art. 21 Allgemeines

¹ Es müssen Absturzsicherungsmaßnahmen getroffen werden:

- a. wenn Arbeiten näher als 2 m von einer Absturzkante oder einer Absturzzone entfernt ausgeführt werden und;
- b. die Absturzhöhe mehr als 3 m beträgt.

² Bei besonders gefährlicher Arbeitsumgebung müssen auch bei Absturzhöhen von weniger als 3 m Absturzsicherungsmaßnahmen getroffen werden.

³ Werden mobile Leitern als Zugang zu Arbeitsplätzen benutzt, müssen Absturzsicherungsmaßnahmen ab einer Absturzhöhe von über 5 m festgelegt werden.

Art. 22 Einsatz persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz

¹ Die Verwendung persönlicher Ausrüstung gegen Absturz ist nur zulässig, wenn Kollektivschutz oder der Einsatz von technischen Hilfsmitteln nicht möglich, gefährlicher oder unverhältnismässig sind.

² Das Sicherungssystem muss so ausgelegt sein, dass die maximale Kraft auf den Körper der gesicherten Person (Fangstoss) bei einem Absturz nie grösser ist als 6 kN.

Art. 23 Gesicherte Personen

¹ Die gesicherte Person muss sich jederzeit aus eigener Kraft ohne Seilunterstützung kontrolliert fortbewegen können.

² Die Rettung einer im Sicherungssystem blockierten Person muss innerhalb von zwanzig Minuten mit eigenen, vor Ort vorhandenen Mitteln sichergestellt werden können.

Art. 24 Verankerungen

¹ Die zu sichernde Person muss an einer festen Verankerung (Anschlagssystem) angeschlagen werden. Die direkte Sicherung über eine zweite Person ist verboten.

² Von Schutzdienstpflichtigen für das Sichern einer Person selber erstellte Verankerungen müssen am Anschlagpunkt folgende Mindestbruchkräfte aufweisen:

a. 12 kN, wenn die maximale Kraft auf den Anschlagpunkt bei einem Sturz höchstens 6 kN beträgt;

b. 22 kN, wenn die maximale Kraft auf den Anschlagpunkt bei einem Sturz mehr als 6 kN beträgt.

³ Bei der Benutzung von durch Dritte erstellte für die Absturzsicherung zugelassene Verankerungen müssen die Vorschriften des Herstellers oder Inverkehrbringers eingehalten werden.

⁴ Der Schutzdienstpflichtige muss die Verankerung vor dem Anschlagen seines Verbindungselements einer Sichtkontrolle unterziehen und den Punkt auf allfällige Schäden überprüfen.

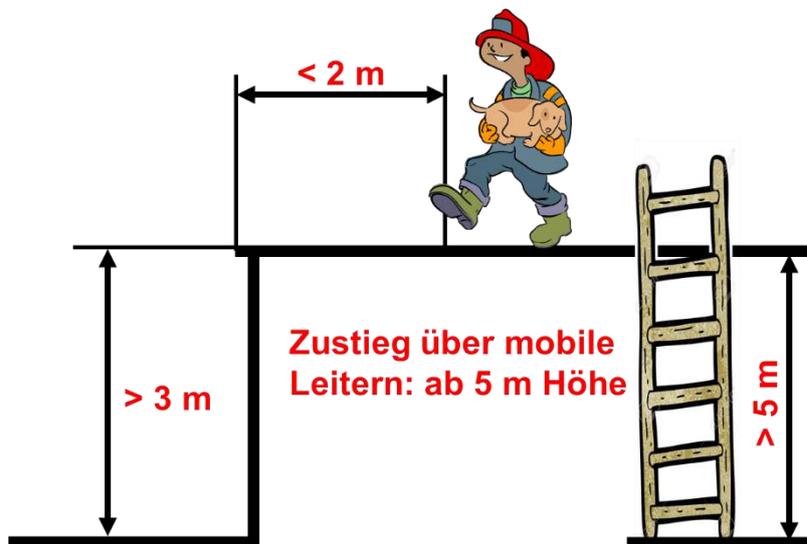


Abb. 3: Wann muss gesichert werden? (BABS)

Erläuterungen:

Artikel 22 Einsatz persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz Abs. 1

Die Persönliche Schutzausrüstung (PSAgA) schützt nur die damit ausgerüstete, einzelne Person. Sie muss nicht zwingend personifiziert sein (z. B. im Gegensatz zum Schuhwerk). Die erforderliche Anzahl Schutzausrüstungen kann als Korpsmaterial mitgeführt und erst im Anwendungsfall den einzelnen Personen abgegeben werden.

Artikel 24 Verankerungen Abs. 2

Durch Schutzdienstpflichtige selber erstellte Verankerungen sind zum Beispiel selber montierte Betonanker, selber erstellte Verankerungen an Bäumen oder baulichen Strukturen oder selber erstellte Erdverankerungen. Für ihre Tragsicherheit ist der Zivilschutz verantwortlich. Die Schutzdienstpflichtigen müssen die Festigkeit und Tauglichkeit einer solchen Verankerung kompetent beurteilen können.

Abs. 3

Durch Dritte erstellte für die Absturzsicherung zugelassene Verankerungen sind zum Beispiel fest montierte Anschlagpunkte auf Dächern oder an Bauwerken, mobile Dreibeine und Anschlagpunkte an Gerüsten. Für ihre Tragsicherheit ist der Hersteller, der Montagebetrieb oder Inverkehrbringer verantwortlich. Sind die Nutzungsbedingungen nicht bekannt, müssen diese bei der verantwortlichen Stelle abgeklärt werden. Bei Gebäuden ist dies in der Regel der Besitzer.

2.3 Faustregeln für schräge Flächen

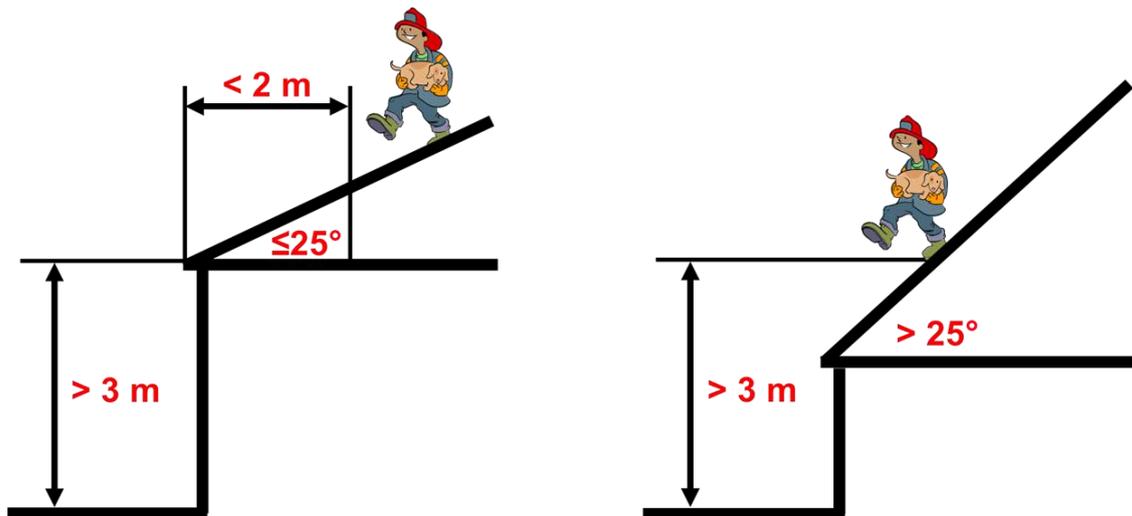


Abb. 4: Wo muss auf schrägen Flächen gesichert werden (Faustregel)? (BABS)

Auf schrägen Flächen ist die Neigung nur **ein** Indikator für die Beurteilung der Absturzgefahr. Entscheidend ist auch der **Reibungswert** zwischen der Kleidung und dem Untergrund. Bei sehr glattem Untergrund müssen Personen bereits bei wenigen Grad Neigung gesichert werden.



Achtung: Beim Abgleiten auf sehr glattem Untergrund (z. B. vereiste Flächen) erreicht man bereits ab einer Neigung von 10 bis 20° die Geschwindigkeit und damit die Sturzenergie des freien Falls!

2.4 Taktische Sicherheitsregeln

Doktrin und Planung

- Arbeiten in der Höhe müssen geplant werden.
- Immer ein Sicherheits- und Notfallkonzept (inkl. improvisierte Rettung!) erstellen.
- Priorisierung der verschiedenen Schutz- und Sicherungssysteme beachten.
- Einsatzgrenzen kennen, respektieren und durchsetzen. Die eigene Sicherheit hat erste Priorität!
- Die Kombination von Arbeiten mit besonderen Gefahren (z. B. Arbeiten mit der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz und Arbeiten mit der Motorkettensäge) ist mit extrem hohen

Risiken verbunden. Wenn überhaupt, dann solche Spezialaufgaben nur durch ausgewiesene Fachspezialisten ausführen lassen!

- Bei schwierigen Situationen Spezialisten beiziehen (Höhenarbeiter, Bergführer, Höhenretter, Berufsfeuerwehr, Alpine Rettung Schweiz, Gebirgsspezialisten der Armee).
- Schutz von Drittpersonen sicherstellen. Einsatzstelle absperren.

Personal

- Nur nachweislich ausgebildete Personen einsetzen.
- Personen mit medizinischen, psychischen oder physischen Kontraindikationen (z. B. Diabetes, Schwindelanfälle, Höhenangst, Drogen etc.) dürfen nicht eingesetzt werden.
- Immer einen Chef Sicherheit bestimmen.
- Keine Alleinarbeit. Die Personen müssen sich immer gegenseitig überwachen und Hilfe leisten können.
- Personen nie zu solchen Einsätzen zwingen.

Ausrüstung

Nur geprüfte, für die definierten Sicherungssysteme zugelassene Ausrüstung bereithalten.

Ausbildung

- Die Ausbildung im Bereich Absturzsicherung darf nur durch fachkundiges, erfahrenes Instruktionspersonal durchgeführt werden.
- Auch für den Ausbildungsstandort ist ein Sicherheits- und Notfallkonzept zu erstellen.
- Im Notfall muss die gesicherte Person immer auf eine sichere, für den Rettungsdienst zugängliche Fläche abgeseilt werden können.
- Es wird empfohlen, die maximale Höhe der Ausbildungsinfrastruktur auf 12 m zu begrenzen.

2.5 Weitere Sicherheitsregeln

Weitere **wichtige** Sicherheitsregeln sind laufend in die nachfolgenden Kapitel integriert.

3. BASISKOMPETENZEN

3.1 Die drei Hauptelemente der Sicherungskette

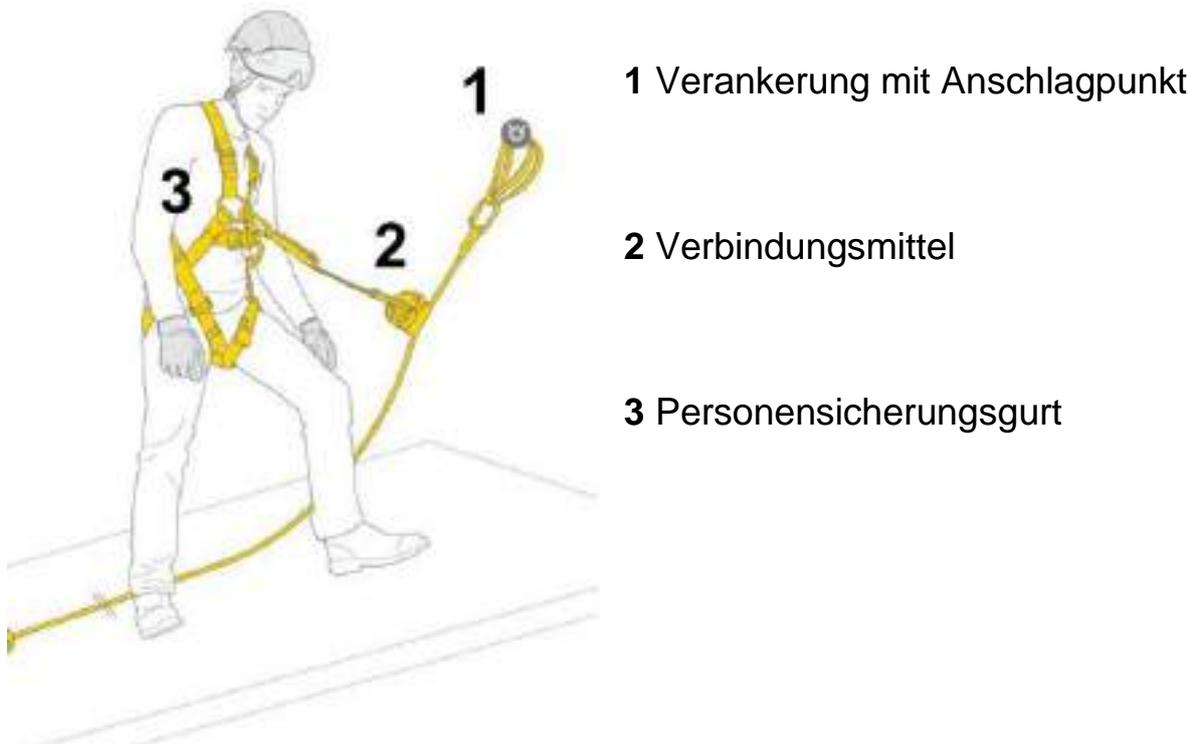


Abb. 5: Sicherungskette (Petzl, BABSI)

Alle drei Elemente müssen für das gewählte Sicherungssystem (Rückhalte-, Positionierungs- oder Auffangsystem) zugelassen und für den spezifischen Einsatz geeignet sein.

Das Verbindungsmittel (2) kann, je nach Sicherungssystem, wiederum aus verschiedenen Komponenten zusammengesetzt sein:

- Verbindungsmittel (z. B. Seile, Bänder)
- Verbindungselemente (z. B. Karabinerhaken)
- Sturzdämpfende Elemente (z. B. Falldämpfer, Dynamikseil, Halbmastwurfsicherung)
- Geräte (z. B. Seilkürzer, Auffanggerät)

3.2 Ausrüstung

3.2.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Ausführungen geben nur einen groben Überblick über die Ausrüstung und zeigen Zusammenhänge auf. Zweck, korrekte Bedienung und korrekter Umgang mit der Ausrüstung sind in anderen Fachunterlagen (Bedienungsunterlagen des Zivilschutzes und der Hersteller) aufgeführt.



Grundsätzlich gelten immer die Sicherheits- und Bedienungsvorschriften der Hersteller!

Die Ausrüstung sollte aufgrund der Leistungsaufträge und der zu erwartenden Einsatzsituationen ausgewählt werden. Wichtig ist dabei die Miliztauglichkeit. Der Umfang und die Komplexität der Ausrüstung sollten so klein wie möglich gehalten werden.

Grundsatz für die Ausrüstung:

**wenig
einfach
sicher
multifunktionell**

Mehr Material bedeutet nicht automatisch mehr Sicherheit und Flexibilität. Jedes zusätzliche Gerät muss ausgebildet werden und kann, auch wenn es noch so einfach erscheint, falsch angewendet werden. Dadurch können zusätzliche Risiken entstehen.

Ein einfaches, multifunktionelles Sortiment für die Absturzsicherung ist der sogenannte "Gerätesatz Absturzsicherung".



Abb. 6: Gerätesatz Absturzsicherung (Petzl)

Er wurde speziell für die Einsatzformationen des Bevölkerungsschutzes zusammengestellt und wird von verschiedenen Firmen angeboten.



Die Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz darf nur für Personen und nie für andere Zwecke (z. B. Heben von Lasten) verwendet werden!



Viele Ausrüstungsgegenstände aus dem Sportbereich (z. B. Bergsport) sind in der Arbeitssicherheit nicht zugelassen!

3.2.2 Übersicht EN-Normen

Die auf dem Markt angebotene Ausrüstung für die Absturzsicherung muss in der Schweiz den EN-Normen entsprechen. In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Normen aufgeführt.

Zusammenstellung wichtiger EN-Normen für die Absturzsicherung

Helm mit Kinnband	EN 397 + EN 12492
Haltegurte und Verbindungsmittel für Haltegurte	EN 358
Sitzgurte	EN 813
Auffanggurte	EN 361
Verbindungsmittel	EN 354, EN 358, EN 566
Verbindungselemente (Karabinerhaken)	EN 362, EN 12275
Dynamikseil	EN 982
Halbstatikseil mit geringer Dehnung	EN 1891
Anschlageinrichtungen	EN 795
Mitlaufendes Auffanggerät	EN 353-2
Falldämpfer	EN 355
Höhensicherungsgerät	EN 360
Persönliche Absturzschutzsysteme (Komplettsysteme)	EN 363
Rettungshubgeräte	EN 1496
Abseilgeräte (für die Rettung)	EN 341

Tab. 2: Zusammenstellung wichtiger EN-Normen für die Absturzsicherung

Wichtig: Die auf den Produkten angegebenen Lasten (in N oder kN) sind, im Gegensatz zu Hebezeugen, keine zulässigen Gebrauchslasten (WLL), sondern **Mindestbruchlasten** (MBL). Die Produkte dürfen **nie** bis zur Mindestbruchlast belastet werden!

3.2.3 Helme

In der Absturzsicherung muss immer ein Helm mit einem **Kinnband** getragen werden. Je nach Einsatzspektrum kommen unterschiedliche Helme in Frage.

Geeignete Helme für die Absturzsicherung

	Bergsteigerhelm	Industrieschutz- helm	Hochleistungs- Industrieschutz- helm
Norm	EN 12492	EN 397	EN 14052
Kinnband- festigkeit	< 50 dN	15–25 dN	15–25 dN
Eigenschaften	Schützt gegen vertikale und horizontale Stösse Bleibt während des Sturzes fest auf dem Kopf	Schützt nur gegen vertikale Stösse Verhindert Strangulation	Schützt gegen vertikale und horizontale Stösse Verhindert Strangulation

Tab. 3: Geeignete Helme für die Absturzsicherung

Aus Sicht der Absturzsicherung betrachtet, eignet sich der Bergsteigerhelm besonders gut. Letztlich muss aber die Gefährdungsermittlung des ganzen Einsatzbereiches einer Zivilschutzorganisation entscheiden, welcher Helm am besten geeignet ist.

3.2.4 Personengurte

Übersicht



Haltegurt EN 358



Sitzgurt EN 358 +
EN 813



Auffanggurt EN 361



Auffang-, Halte- und
Sitzgurt EN 358 +
EN 361 + EN 813

Abb. 7: Personengurte

Einsatzbereiche

EN-Norm des Gurtes	Absturzsicherung				Einsatz am Seil hängend	
	Rückhalten	Positionieren	Auffangen	Improvisierte Rettung	Organisierte Rettung	Hängendes Arbeiten
EN 358	✓	✓				
EN 361	✓	(✓)	✓	✓		
EN 358 EN 361	✓	✓	✓	✓		
EN 358 EN 813	✓	✓		✓		(✓)
EN 358 EN 361 EN 813	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tab. 4: Einsatzbereiche Gurten

Mit einem kombinierten Auffang-, Halte- und Sitzgurt können alle im Zivilschutz erdenklichen Einsätze abgedeckt werden (Absturzsicherung inkl. Leitungsbau und seilunterstützte Rettung).



Aus Sicherheitsgründen (Fehlertoleranz) nur Auffanggurte oder kombinierte Auffanggurte verwenden!



Die Brust- und Rückenbindung direkt mit dem Seil darf nur in absoluten Not- und Ausnahmesituationen und nach Abwägung aller Auswirkungen verwendet werden. Sie darf nie in Auffangsystemen eingesetzt werden!

Anschlagpunkte am Personengurt

Beispiel kombinierter Auffang-, Halte- und Sitzgurt:

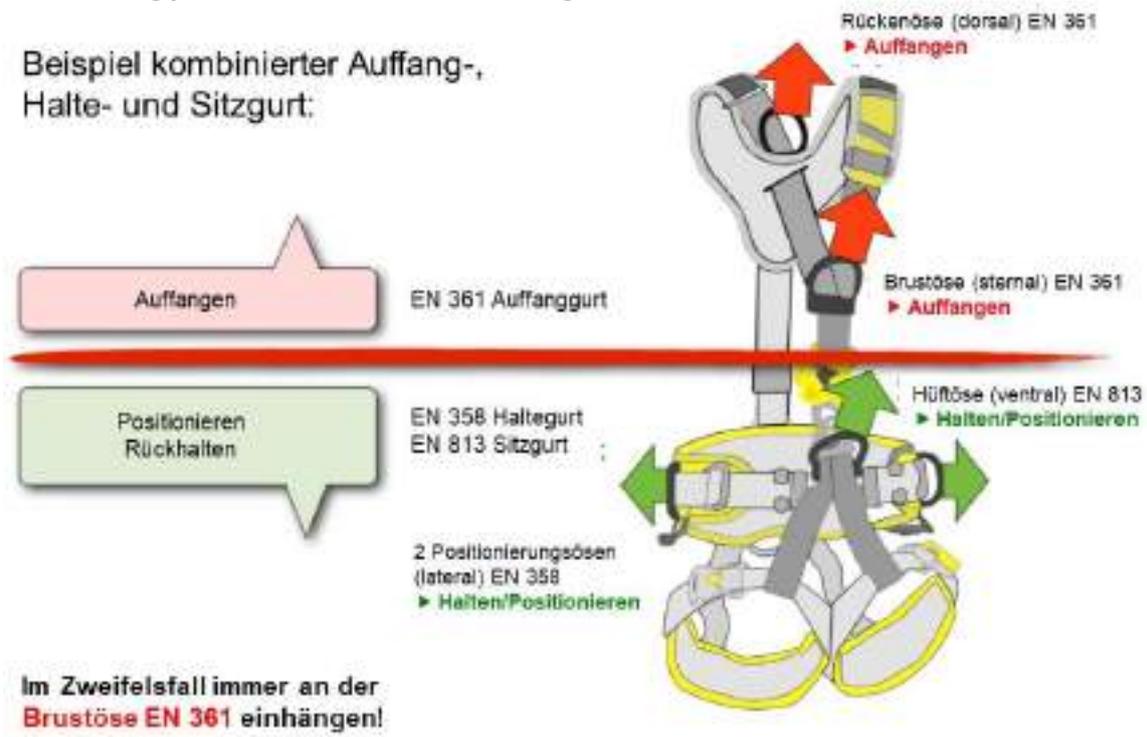


Abb. 8: Anschlagpunkte am Personengurt (Gantner/Merkt)

Bei Auffangsystemen darf das Verbindungsmittel **nur** in eine **Auffangöse** (meist mit einem **A** bezeichnet) eingehängt werden. Dies garantiert bei einem Sturz eine optimale Übertragung der Kräfte auf den Körper und eine aufrechte, sitzende Position beim anschließenden Hängen. Beim Sturz in eine Hüftöse (ventrale Halteöse) besteht die Gefahr von Schäden an der Wirbelsäule.

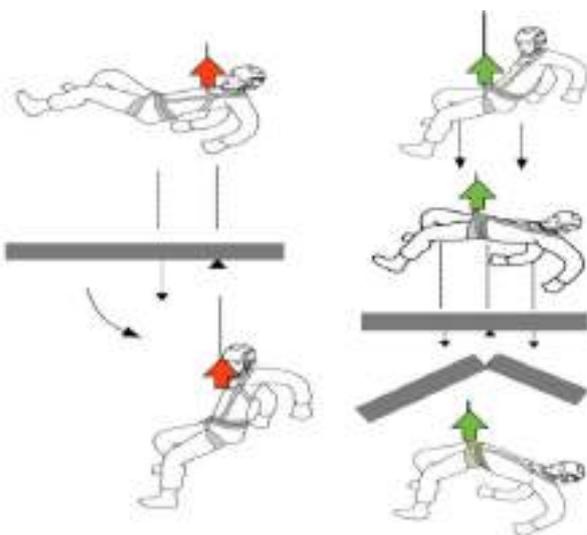


Abb. 9: Unterschiede beim Sturz in eine Auffangöse oder in eine Hüftöse (ventrale Halteöse) (Petzl)



Hüftöse oder seitliche Positionierungsösen nie als Auffangösen verwenden!

Auf dem Markt gibt es Kombigurte, welche anstelle einer ventralen Hüftöse (EN 813) über eine sogenannte "Steigschutzöse" (EN 353-1) verfügen. Diese ist für das vertikale Fortbewegen an einem schienen- oder drahtseilgeführten System konzipiert. Bei einem Sturz reisst ein Band auf und verschiebt die Öse auf Brusthöhe. Solche Ösen dürfen in der Regel nicht zum Positionieren oder zum freihängenden Arbeiten verwendet werden.

Anziehen des Personengurtes

Wichtigste Punkte:

- Taschen leeren (Verletzungsgefahr).
- Gurte/Schnallen lösen und Gurt anziehen.
- Auf richtige Position der Gurte und Anschlagpunkte achten:
 - Brust-Auffangöse auf Brusthöhe
 - Rücken-Auffangöse zwischen den Schulterblättern
 - Hüftgurt über dem Becken
- Schnallen schliessen
- Gurte fest, aber nicht zu fest anziehen. Die flache Hand muss noch zwischen Gurt und Körper geschoben werden können.
- Kontrolle (Partnercheck nach GKKG.COM).

3.2.5 Seile

Allgemeine Grundsätze

- Seile gehören zu den Verbindungsmitteln.
- Nur Seile verwenden, welche für die Absturzsicherung und das verwendete Sicherungssystem zugelassen sind.
- Für die Absturzsicherung eignen sich Seile mit einer Länge von 50 bis 60 m. Bei kürzeren Seilen ist es oft nicht möglich, die improvisierte Rettung direkt in das Sicherungssystem zu integrieren.

- Nur Seile mit einem Durchmesser von mindestens **10.5 mm** verwenden. Dünnere Seile (z. B. aus dem Bergsport) sind zu wenig robust.
- Seil grundsätzlich immer **direkt** mit einem Achterknoten und nicht mit einem Karabinerhaken mit dem Personengurt verbinden (besonders wichtig bei Auffangsystemen). Karabinerhaken können fehlbelastet werden und brechen. Ausnahmen:
 - Der Karabinerhaken ist fest mit dem Seil verbunden und vom Hersteller für das Einhängen in den Personengurt vorgesehen
 - Der Karabinerhaken ist fester Bestandteil des Personengurtes
- Werden trotzdem Karabinerhaken verwendet, nur Stahlkarabinerhaken oder redundant zwei Alukarabinerhaken verwenden.
- Jedes Seilende muss **gesichert** sein (mit Achterknoten oder an einem Fixpunkt angeschlagen).
- Nach einem harten Sturz muss das Seil **ausgesondert** werden.

Seile für die Personensicherung

Dynamikseil EN 892:

- Kernmantelseil.
- Verhält sich bei einem Sturz dynamisch und begrenzt den Fangstoss auf einen definierten Wert. Kombiniert mit einer dynamischen Sicherung (Halbmastwurfsicherung HMS oder geeignetes Sicherungsgerät) kann der Fangstoss so auf weniger als 6 kN begrenzt werden.
- Muss **immer** verwendet werden, wenn ein Sturz ins Seil nicht ausgeschlossen werden kann. Ausnahmen:
 - Bei Geländerseilen
 - Wenn der Hersteller von Auffangsystemen ein anderes Seil vorschreibt

Halbstatikseil EN 1891 A:

- Kernmantelseil.
- Verhält sich bei normaler Belastung statisch.
- Bis zu einem maximalen Sturzfaktor von 0.3 wird der Fangstoss bei einem Sturz auf 6 kN begrenzt.
- Nur für straffes Rückhalten oder Positionieren geeignet.
- Darf **nicht** für das Auffangen eines Sturzes verwendet werden.

Ausnahmen:

- Beim Einsatz als Geländerseil
- Wenn der Hersteller von Auffangsystemen ein Halbstatikseil vorschreibt
- Wenn das Seil direkt in der Falllinie über der Person angeschlagen ist und so straff gehalten wird, dass bei einem Sturz keine Fallenergie entstehen und die Person sofort gestoppt werden kann

Multinormseil EN 1891 A + EN 892:

- Kernmantelseil.
- Verhält sich bei normaler Belastung wie ein Halbstatikseil.
- Verhält sich bei Überlast wie ein Dynamikseil.
- Nach einem harten Sturz gehen die halbstatischen Eigenschaften verloren.
- Kann für alle Sicherungssysteme der Absturzsicherung verwendet werden. Ausnahme: Wenn der Hersteller eines Sicherungssystems ein anderes Seil vorschreibt.

Achtung: Ohne Kennzeichnung ist nicht ersichtlich, um welche Art Seil es sich handelt. Nur aufgrund der Seilfarbe oder der Seilmusterung kann nicht oder nur bedingt auf die Art des Seils geschlossen werden!

Einsatzbereiche

EN-Norm des Seils	Absturzsicherung				Einsatz am Seil hängend	
	Rückhalten	Positionieren	Auffangen	Improvisierte Rettung	Organisierte Rettung	Hängendes Arbeiten
Dynamikseil EN 892 	✓	(✓)	✓	✓		
Halbstatikseil EN 1891A 	✓	✓		✓	✓	✓
Multinormseil EN 1891A EN 892 	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tab. 5: Einsatzbereiche Seile

Multinormseile sind fehlertolerant und damit besonders miliztauglich. Es besteht keine Verwechslungsgefahr. Bei Überlast verhalten sie sich immer dynamisch und begrenzen auch bei einem nicht geplanten Sturz den Fangstoss. Sie können zudem für praktisch alle Anwendungen im Zivilschutz eingesetzt werden.



Werden im Einsatz unterschiedliche Arten von Seilen mitgeführt, besteht bei einer Verwechslung die Gefahr von gefährlichen Fehlanwendungen!

3.2.6 Karabinerhaken

Allgemeine Grundsätze

- Karabinerhaken sind Verbindungselemente und müssen der Norm EN 362 entsprechen.
- Nur Karabinerhaken mit automatischer **3-fach-Sicherung** (trictlock) verwenden. Alle anderen Verschlusssicherungen sind fehleranfällig.



Achtung: Bei Verschmutzung der Verschlusshülse (Sand, Erde) kann auch der automatische Verschluss einer 3-fach-Sicherung ausfallen!

- Karabinerhaken dürfen nur in der dafür vorgesehenen Achse belastet werden. Gefährliche Fehlbelastungen müssen vermieden werden:

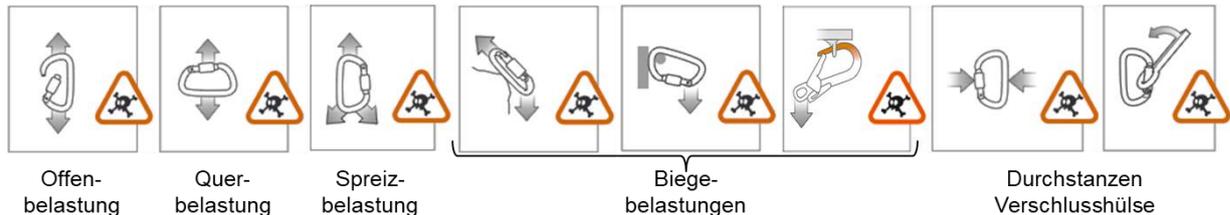


Abb. 10: Fehlbelastungen bei Karabinerhaken (Petzl)

- An allen zentralen Anschlagpunkten wenn möglich nur Stahlkarabinerhaken verwenden. Sie sind robuster und bei Biegebelastungen weniger anfällig als Alukarabinerhaken. Diese können ohne Vorwarnung brechen.

Einsatzbereiche

Typ	oval	birnenförmig	trapezförmig	grosse Öffnung
(Haupt-)anwendung	universal	HMS-Sicherung	Geräte fixieren	Gerüstrohre

Tab. 6: Einsatzbereiche Karabinerhaken



Für die Halbmastwurfsicherung nur birnenförmige HMS-Karabinerhaken verwenden!

3.2.7 Bandfalldämpfer



Abb. 11: Bandfalldämpfer nach EN 355 (Petzl)

- Bandfalldämpfer werden in Auffangsystemen als sturzdämpfende, dynamische Komponente in das Verbindungsmittel der Sicherungskette eingebaut.
- Durch Aufreißen der zusammengenähten Bänder wird die Sturzenergie abgebaut und der Fangstoss auf maximal 6 kN begrenzt.
- Die maximal zulässige Länge des Verbindungsmittels beträgt in der Regel 200 cm.
- Der maximal zulässige Sturzfaktor beträgt 2 (Berechnung siehe Kap. 3.3.1). Die Hersteller empfehlen allerdings, einen Sturzfaktor von 1 nicht zu überschreiten.
- Falldämpfer sind **nicht** für das Positionieren zugelassen.

Zusätzliche Informationen zum Bandfalldämpfer sind in Kapitel 4.5 "Selbstsicherung Y-Bandfalldämpfer" aufgeführt.

3.2.8 Weitere Ausrüstung für die Absturzsicherung

Weitere, wichtige Ausrüstungsgegenstände oder -systeme für die Absturzsicherung werden in diesem Kapitel nur kurz behandelt. Detailliertere Informationen sind, soweit nötig, in den nachfolgenden Kapiteln enthalten.

Sicherheitsrelevante Ausrüstung

Band-, Seil- und Drahtseilschlingen
als Verbindungs- oder
Verankerungsmittel



Einstellbare Verbindungsmittel zum
Positionieren oder Rückhalten



Mitlaufende Auffanggeräte



Sicherungsgeräte zum Sichern und
für die improvisierte Rettung



Höhensicherungsgeräte als
Auffangsystem



Verankerungsmaterial für Beton und
Fels



Rettungsgeräte inkl. Teleskopstange
für die improvisierte Rettung



Abb. 12: Sicherheitsrelevante Ausrüstung

Hilfsmaterial

Seilwurfausrüstung für den Seileinbau von unten

Kantenschutzmaterial für den Schutz von Seilen und Schlingen

Reepschnurschlinge als Trittschlinge zur Verhinderung eines Hängetraumas



Abb. 13: Hilfsmaterial

3.3 Sturzphysik

3.3.1 Sturzfaktor

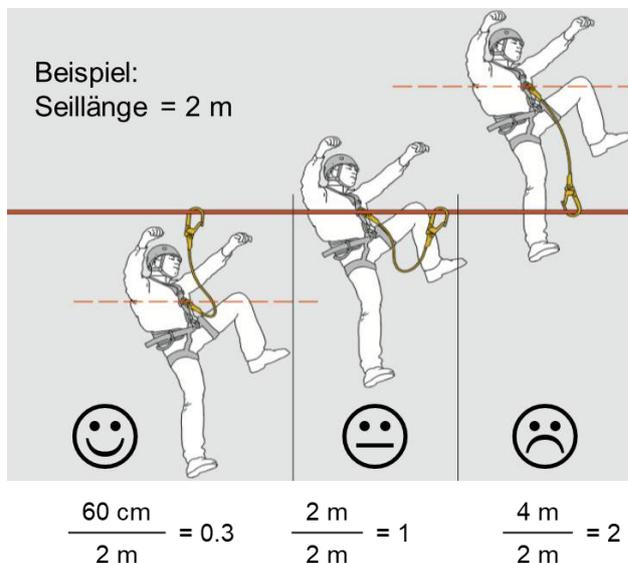


Abb. 14: Definition Sturzfaktor (BABS)

Der Sturzfaktor ist ein Vergleich zwischen der Sturzenergie und der Elastizität des Verbindungsmittels. Jedes Verbindungsmittel verhält sich bei Belastung mehr oder weniger elastisch (vergleichbar mit einer Feder).

$$\text{Sturzfaktor} = \frac{\text{Sturzhöhe}}{\text{Seillänge}}$$

- Je grösser der Sturzfaktor, desto härter der Sturz
- Ein Sturzfaktor > 0.3 gilt als "harter" Sturz

- Bei gleicher Sturzhöhe dehnt sich ein langes Seil mehr als ein kurzes. Damit wird der Bremsweg länger und die Krafteinwirkung auf die Person kleiner.
- Bei gleich langem Seil wird die Krafteinwirkung mit zunehmender Sturzhöhe grösser.



Auffangsysteme sollten immer so eingerichtet und bedient werden, dass der Sturzfaktor nie grösser als 1 ist!

3.3.2 Fangstoss

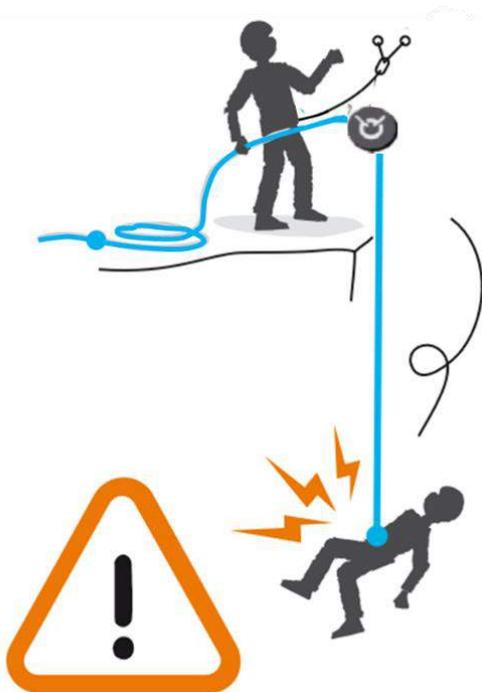


Abb. 15: Fangstoss beim Auffangen eines Sturzes (BABS)

Der Fangstoss ist die auf eine Person und auf die Sicherungskette einwirkende **Kraftspitze** beim Auffangen eines Sturzes (maximale Bremskraft, "Ruck"). Er ist abhängig vom Gewicht der Person, von der Sturzhöhe, vom Sturzfaktor und von der Elastizität aller Elemente der Sicherungskette.

Charakteristische Fangstosskräfte

Fangstoss	Bedeutung
6 kN	Maximal zulässiger Fangstoss in der Absturzsicherung Maximal zulässiger Fangstoss für ein Halbstatikseil EN 1891 A bei einem Sturfaktor 0.3 ¹⁾
> 6 kN	Gefahr von gravierenden Verletzungen
≥ 15 kN	Tödlich! 
12 kN	Maximal zulässiger Fangstoss für ein Dynamikseil EN 892 bei einem Sturfaktor ~2 (Sturz statisch, ohne zusätzlich dämpfende Elemente) ¹⁾

Tab. 7: Charakteristische Fangstosskräfte

¹⁾ grobe Zusammenfassung, die genauen Prüfkriterien sind der Fachliteratur zu entnehmen.



In der Absturzsicherung darf die Fangstosskraft auf die gesicherte Person nie grösser als 6 kN sein!

Mögliche Lösungen, um in einem Auffangsystem den maximal zulässigen Fangstoss von 6 kN einhalten zu können:

Lösungen	Beispiele
Keine Sturzenergie aufbauen – Sturz sofort stoppen	– Seil von oben straff nachführen (mit HMS oder Sicherungsgerät), Anschlagpunkt lotrecht über der Person – Höhengsicherungsgerät
Sturz mit dynamisch wirkenden Komponenten kontrolliert abbremsen	– Dynamikseil kombiniert mit einer dynamischen Sicherung (HMS oder Sicherungsgerät) – Mitlaufendes Auffanggerät kombiniert mit einem dafür zugelassenen Seil – Bandfalldämpfer – Dynamische Komponenten in Verankerungen oder Personengurten

Tab. 8: Lösungen zur Einhaltung des max. zulässigen Fangstosses

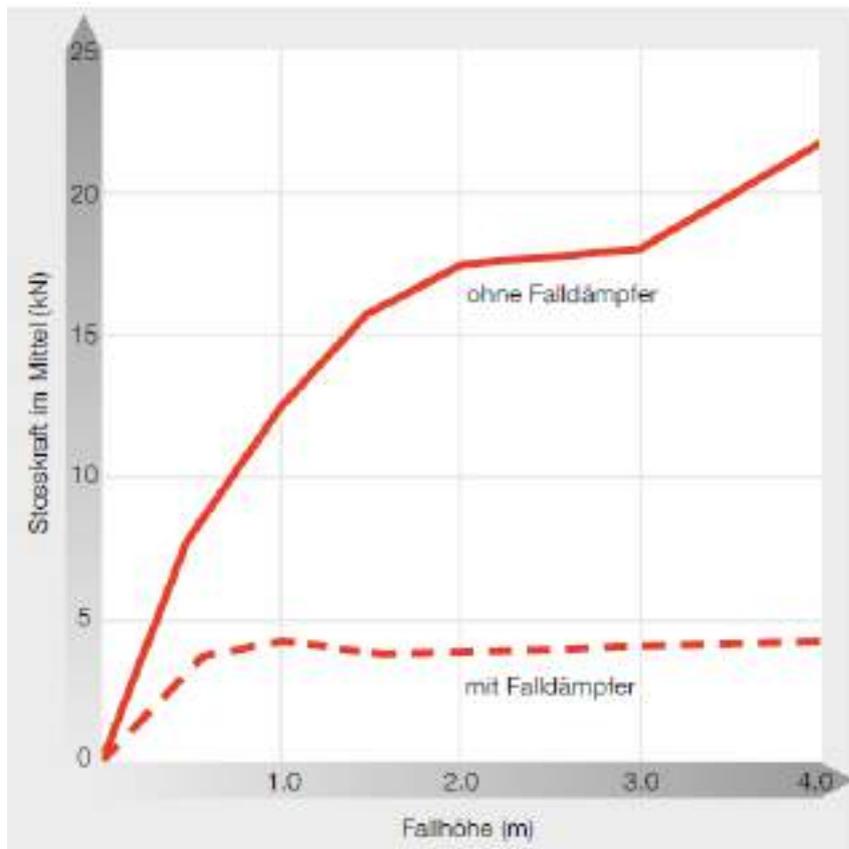


Abb. 16: Fangstoß in Abhängigkeit der Fallhöhe (Versuche SUVA)

3.3.3 Sturzraum

In einem Auffangsystem muss ein Sturz vor dem Anprallen auf den Boden oder auf einen Gegenstand rechtzeitig aufgefangen und gleichzeitig der maximale Fangstoß auf 6 kN begrenzen werden. Dafür ist immer ein genügend hoher, freier Sturzraum erforderlich.



**Je nach verwendetem Auffangsystem kann der erforderliche, freie Sturzraum unterschiedlich sein.
Beim Einsatz von Auffangsystemen muss der freie Sturzraum bekannt sein und eingehalten werden!**

Die erforderliche freie Höhe des Sturzraumes setzt sich wie folgt zusammen:

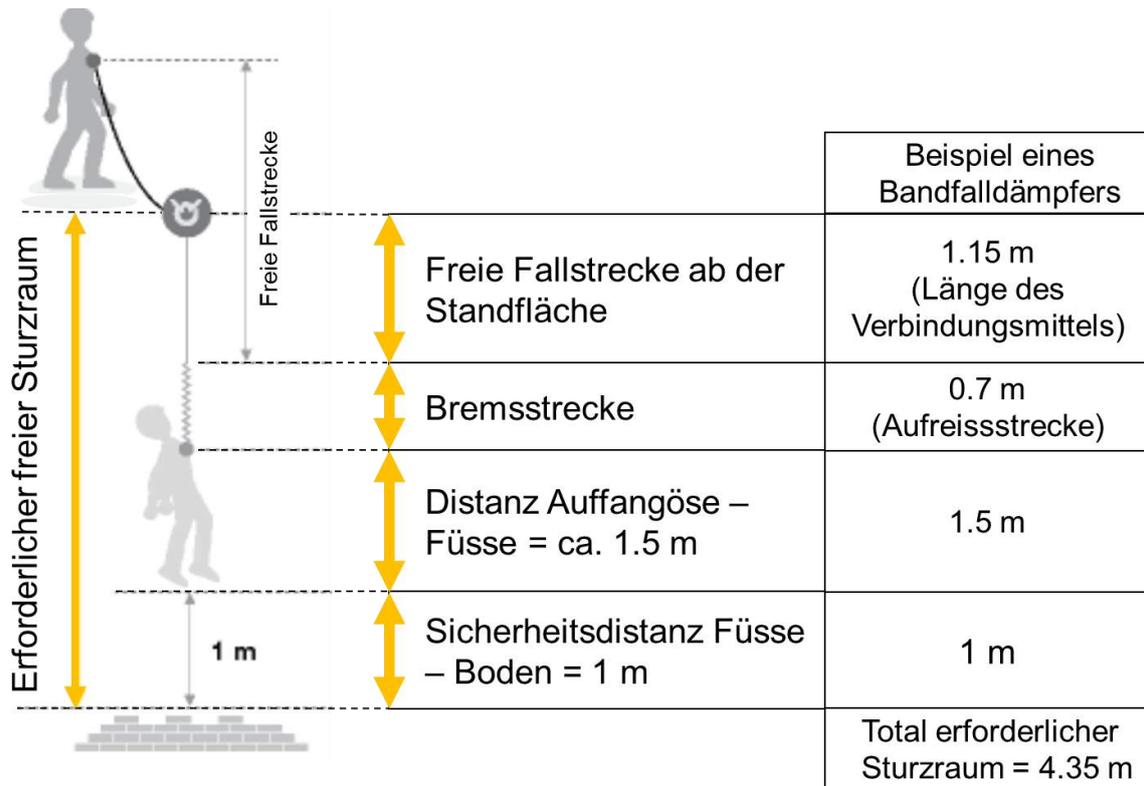


Abb. 17: Berechnungsbeispiel des erforderlichen, freien Sturzraumes

3.4 Gefahr Hängetrauma

Beschreibung



Abb. 18: Regungsloses Hängen im Auffanggurt (Petzl)

- Das Hängetrauma ist eine potentiell **tödliche** Gefahr!
- Tritt bei längerem, passivem Hängen im Auffanggurt ein.
- Besonders betroffen sind verletzte oder bewusstlose, bewegungsunfähige Personen.
- Durch Einschnüren der Gurte wird der Blutrücklauf aus den Beinen behindert. Das Blut sackt in die Beine ab.
- Die Folgen können Blutmangel, Kreissaufschock, Bewusstlosigkeit und letztlich ein Kreislaufversagen sein.
- Kann bereits nach **10–20 Minuten zum Tod** führen!

Massnahmen

Präventiv:

- Das Verbindungsmittel wenn immer möglich an der Brust-Auffangöse einhängen, nicht an der Rücken-Auffangöse.
- Am Auffanggurt immer eine genügend lange Trittschlinge aus Reepschnur oder Bandmaterial mitführen.
- Selbstentlastung im Rahmen der Ausbildung praktisch üben.
- "Rig for Rescue", improvisiertes Rettungssystem bereits in das Sicherungssystem integrieren.
- Improvisierte Rettung und Notfallkonzept vorbereiten.

Nach einem Sturz:

- Sich bewegen, Beine abwechselnd entlasten, wenn möglich auf Strukturen stehen.
- Trittschlinge am Verbindungsmittel oder mit Klemmknoten direkt am Seil befestigen und abwechselnd Beine entlasten.



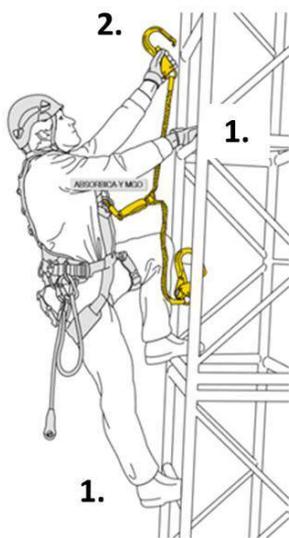
Abb. 19: Entlasten der Beine mit einer Trittschlinge (Petzl)

- Gestürzte Person so schnell wie möglich retten, am einfachsten durch Ablassen auf sicheren Untergrund. Funktioniert das nicht sofort, immer zuerst alarmieren und professionelle Rettung anfordern (Höhenretter, REGA).
- Nach der Rettung erste Hilfe leisten. Gurte lockern und Person in sitzender Position lagern (keine Schocklagerung!).
- Person überwachen und immer durch einen Arzt untersuchen lassen.

3.5 Grundprinzip der Redundanz in der Absturzsicherung

In der Absturzsicherung muss die gesicherte Person immer mit **zwei unabhängigen** "Elementen" gesichert sein. Sie ist jederzeit "gehfähig" und kann sich ohne Seilunterstützung fortbewegen.

Fall A)



Fall B)

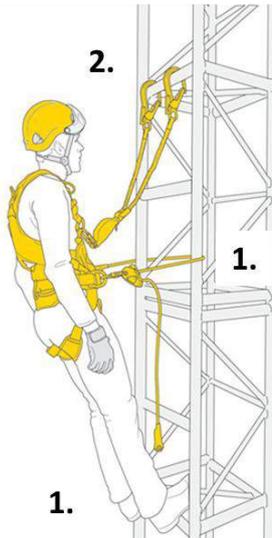


Abb. 20: Redundanz in der Absturzsicherung (Petzl)

1. Element

Fall A) Füße und Hände (gehen, klettern) (1.)

Fall B) Beim Zurücklehnen in ein Positionierungsmittel: Füße und das Positionierungsmittel (1.)

2. Element

Fall A) und **Fall B)** Absturzsicherungssystem PSaGA (2.) (kommt erst zum Tragen, wenn die Person den Halt verliert und stürzt)

3.6 Grundsysteme der Absturzsicherung

3.6.1 Rückhaltesysteme

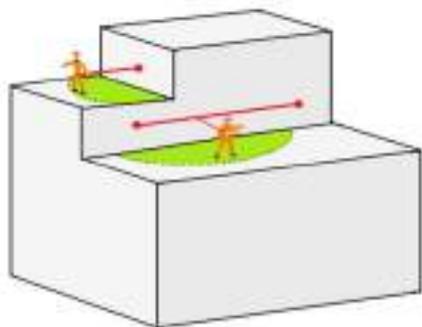


Abb. 21: Rückhaltesystem (Petzl)

Durch straffes Zurückhalten mit einem Verbindungsmittel wird ein Absturz, auch bei einem Stolpern, ausgeschlossen!

- Kein freier Fall oder Abgleiten möglich.
- Kein Aufbau von Sturzenergie möglich.
- Kein freies Hängen im Personengurt möglich.

Grenzen beim Rückhalten:



Absturz ausgeschlossen –
Rückhaltesystem in
Ordnung



Absturz möglich -
Auffangsystem
erforderlich!

Abb. 22: Grenzen beim Rückhalten

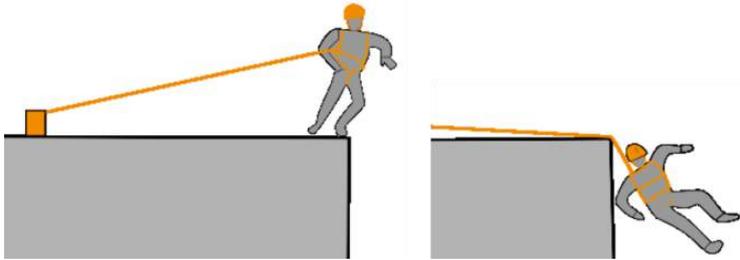


Abb. 23: Grenzen beim Rückhalten (Petzl)

Beim Einsatz auf Bauwerken ist die Absturzkante meist klar erkennbar. Dort kann die Grenze zwischen "Rückhaltezone" und "Sturzzone" genau definiert und markiert werden. Beim Einsatz im natürlichen Gelände (z. B. an steilen, kupierten Hängen) ist der Übergang meist fließend und kann innerhalb weniger Meter ändern. Eine genaue Abgrenzung der Zonen ist oft schwierig.



Aufgrund der Sicherheit und Fehlertoleranz auch beim Rückhalten immer nur Systeme einsetzen, welche auch für das Auffangen eines Sturzes zulässig sind.

3.6.2 Positionierungssysteme

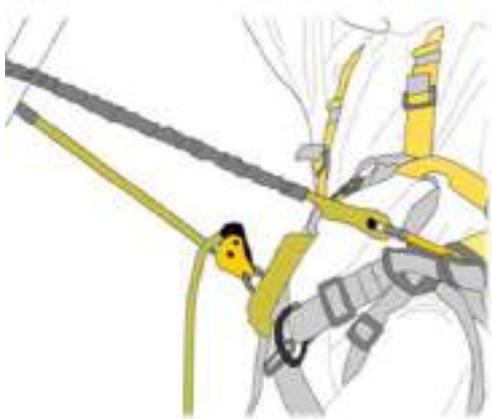


Abb. 24: Positionierungssystem (Petzl)

Stabilisieren des Körpers an der Arbeitsstelle, um Arme und Hände zum Arbeiten frei zu haben!

- Wird nur temporär an der Arbeitsstelle eingesetzt. Die Person kann die Arbeitsstelle selbständig ohne Seilunterstützung erreichen und verlassen.

- Die Person steht mit den Füßen immer auf einer stabilen Struktur (Absatz, Leitersprosse etc.) – kein freies Hängen.
- Ab 3 m Höhe ist zusätzlich ein Auffangsystem erforderlich.

Ausnahme: Im **Leitungs-Hochbau** mit einer **Leiter** ist auch beim Arbeiten auf einer Höhe von mehr als drei Metern **kein** zusätzliches Auffangsystem erforderlich (gemäss SUVA)! Es genügt das Positionieren am Mast mit einem Haltegurt und einem Positionierungsmittel nach EN 358. Dies ist eine Ausnahme im Sinne einer "Branchenlösung" im Freileitungsbau.

3.6.3 Auffangsysteme



Abb. 25: Auffangsystem (Petzl)

Auffangen einer stürzenden Person bevor sie irgendwo an- oder aufprallen kann!

- Ein Sturz mit Verletzungsgefahr ist möglich.
- Es sind zwingend ein Auffanggurt, ein zugelassenes, sturzdämpfendes Sicherungssystem und ein freier Sturzraum erforderlich.
- Es besteht die Gefahr eines Hängetraumas. Eine improvisierte Rettung muss innerhalb von **20 Minuten** mit eigenen, vor Ort verfügbaren Mitteln sichergestellt werden können.

3.7 Improvisierte Rettung

3.7.1 Allgemeines

Beim Einsatz von Auffangsystemen muss eine improvisierte Rettung vorgängig geplant und innert 20 Minuten mit eigenen, vor Ort verfügbaren Mitteln ausgeführt werden können. Kann dies nicht sichergestellt werden, darf der Einsatz **nicht** in dieser Form durchgeführt werden!

Eine Rettung ist immer nötig, wenn die gestürzte Person so verletzt oder blockiert ist (z. B. freies Hängen in der Luft), dass sie sich nicht mehr aus eigener Kraft befreien und die Absturzzone selbständig verlassen kann.

Im Gegensatz zur organisierten Rettung oder zum Arbeiten am hängenden Seil darf für die **improvisierte** Rettung nur mit **einem** Seil gearbeitet werden. Es geht um die rasche Kameradenrettung mit möglichst einfachen, miliztauglichen Techniken. Falls es die Situation erlaubt, ist eine zusätzliche, redundante Sicherung aber immer besser.

Die improvisierte Rettung ist ein **zwingender** Bestandteil der Ausbildung in der Absturzsicherung!

3.7.2 Notfallschema

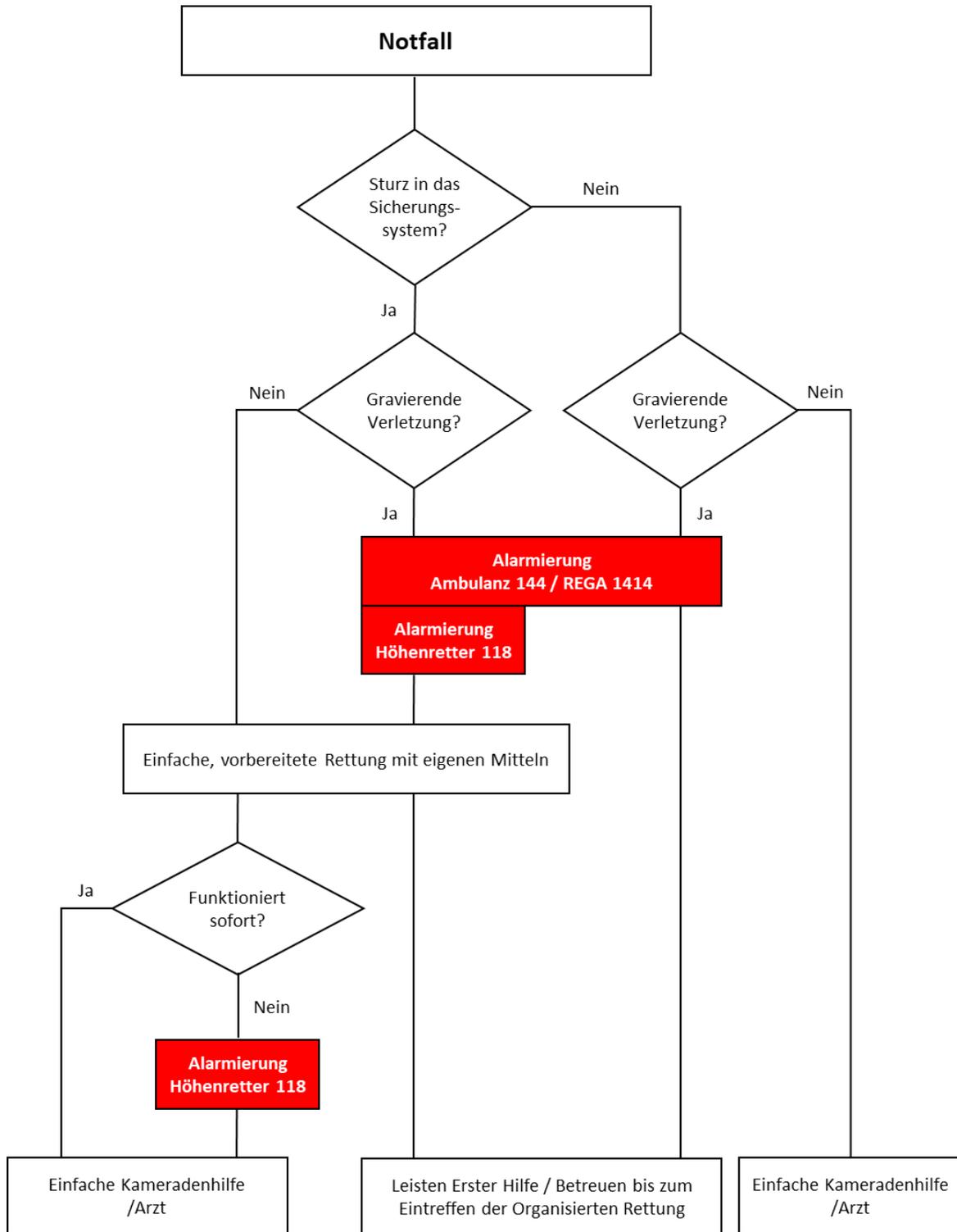


Abb. 26: Beispiel eines Notfallschemas für die Absturzsicherung (BABS)

3.7.3 Einfache Rettungsmethoden

Definition "Einfache Rettung"

Die gestürzte Person kann von einem gut zugänglichen, sicheren Standort aus durch die Helfer mit einer einfachen Methode gerettet werden. Es muss sich **kein Retter** zur Person abseilen oder zu ihr hochklettern.

Voraussetzungen bei einer aktionsfähigen Person:

- Die Person kann ein heruntergelassenes Rettungsseil selber in den Auffanggurt einhängen.
- Sie muss ein allfälliges Verbindungsmittel an ihren Standort selber lösen können.
- Sie muss durch ihre Helfer an einen sicheren Standort ab- oder aufgeseilt werden können, ohne dass sie sich dabei verletzen kann. Sie muss auch schräge oder flache Passagen selber bewältigen können.

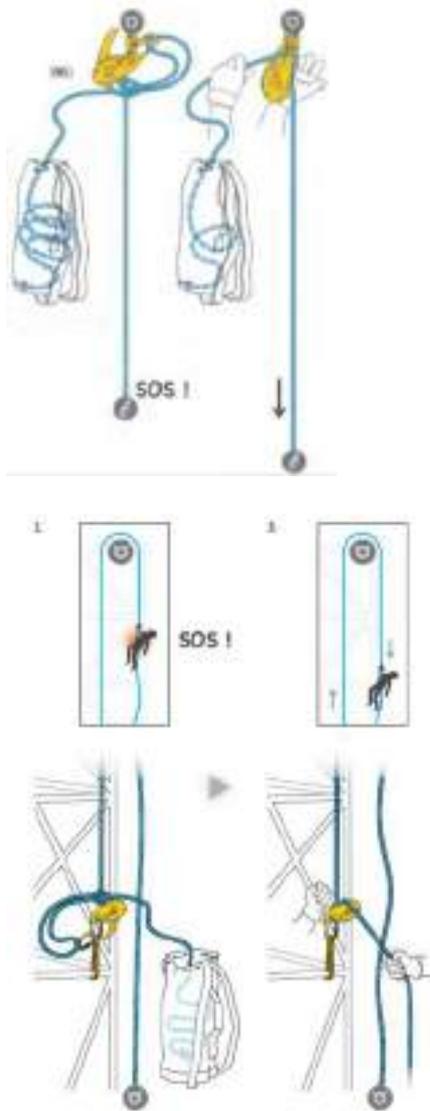
Voraussetzungen bei einer nicht mehr aktionsfähigen Person:

- Die Person ist an ihrem Standort nicht mit einem Verbindungsmittel blockiert.
- Das Rettungssystem ist bereits im Absturzsicherungssystem integriert (Rig for Rescue) oder die Helfer können ein Rettungsseil von einem sicheren Standort aus in den Auffanggurt einhängen (z. B. mit einer Teleskopstange).
- Die Person muss durch die Helfer an einen sicheren Standort ab- oder aufgeseilt werden können, ohne dass sie sich dabei verletzen kann oder beim Abseilen auf einem Zwischenabsatz liegen bleibt.

*Rettungsmethode **Rig for Rescue***

Das Rettungssystem ist bereits im Absturzsicherungssystem integriert. Es ist keine zusätzliche Ausrüstung oder Installation erforderlich. **Einfachste, schnellste und sicherste** Rettungsmethode!

Beispiele:



Sicherung an einem Seil:

- Das Seil für die Absturzsicherung wird am Anschlagpunkt mit einer **lösbaren** Verankerung (Halbmastwurf mit Blockierungsknoten oder geeignetes Sicherungsgerät) fixiert.
- Dabei wird eine genügend lange **Seilreserve** zurückbehalten.
- Im Notfall kann die Verankerung unter Last gelöst und die Person bis auf den sicheren Untergrund abgeseilt werden.

Funktioniert von oben oder, über einen Umlenkpunkt, von unten.

Abb. 27: Rig for Rescue (Petzl)



Sicherung an einem
Höhensicherungsgerät mit
Rettungsfunktion:

– Bei einem Sturz blockiert das
Höhensicherungsgerät sofort
(Prinzip "Autogurt") oder senkt die
Person kontrolliert ab.

Durch Drehen an der
Rettungskurbel kann die Person
von oben ab- oder aufgeseilt
werden.

*Abb. 28: Rettung mit einem
Höhensicherungsgerät (BABS)*

Rettungsmethode mit einer zusätzlichen Rettungsausrüstung

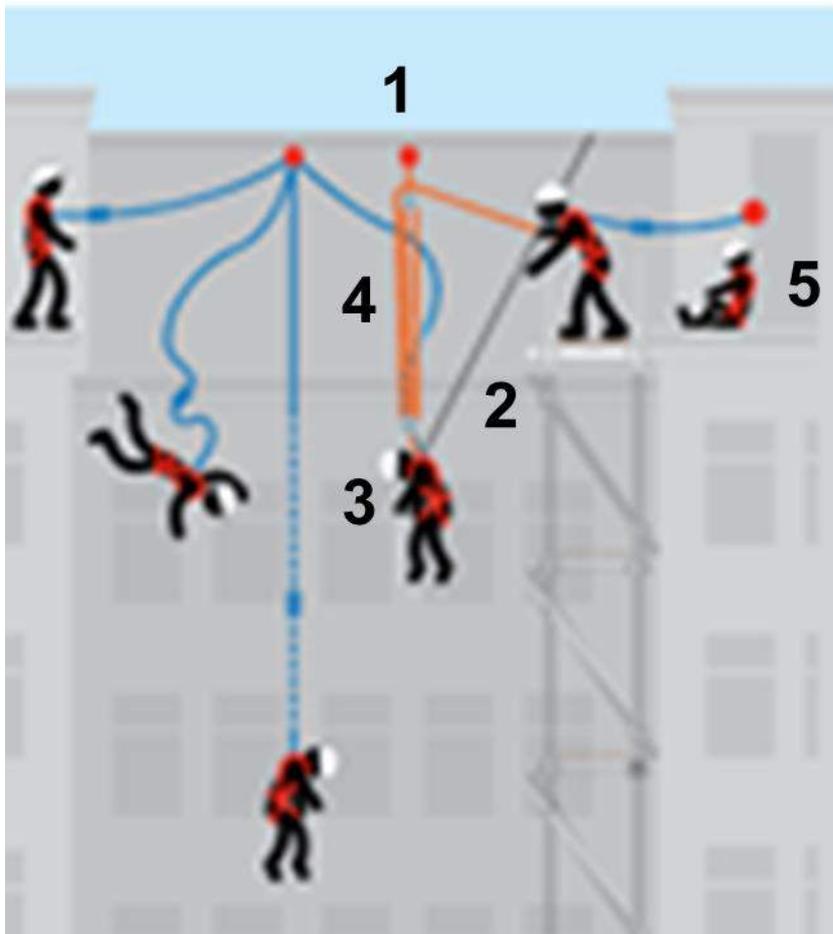


Abb. 29: Improvisierte Rettung mit einer Rettungsausrüstung (??)

Als Rettungsausrüstung können z. B. ein improvisierter (zweites Seil) oder kommerzieller Flaschenzug, ein spezielles Rettungsgerät oder ein zertifizierter Seilzugapparat verwendet werden.

Vorgehen:

1. Das Rettungssystem wird oben an einer Verankerung anschlagen.
2. Das Rettungsseil wird zur Person hinunterlassen bzw. mit einer Teleskopstange hinuntergereicht.
3. Die Person klinkt das Rettungsseil in ihren Auffanggurt bzw. es wird von oben mit der Teleskopstange eingehängt.
4. Die Person wird soweit hochgezogen, dass sie allfällige Verbindungsmittel aushängen kann.
5. Die Person wird mit dem Rettungssystem an einen sicheren Standort abgelassen oder hochgezogen.

Die Rettungsausrüstung muss immer in einem separaten Sack (**Rettungssack rot**) mitgeführt und darf nicht für andere Zwecke eingesetzt werden. Eine Teleskopstange kann in der Regel nur bis zu einer Distanz von ca. 5 m eingesetzt werden.

Die Rettung mit einer Rettungsausrüstung erfordert zusätzliche Ausrüstung und mehr Ausbildungszeit. Sie ist für den Zivilschutz als Milizorganisation mit seinen kurzen Ausbildungszeiten daher nur bedingt geeignet.



Kann eine gestürzte Person nicht sofort mit einer einfachen Rettungsmethode gerettet werden, immer zuerst professionelle Hilfe anfordern!

3.7.4 Komplexe Rettungsmethoden

Unter komplexe Rettungen fallen:

- Rettungen, bei welchen die Person derart verletzt oder an ihrem Standort blockiert ist, dass ein Retter zu ihr abseilen oder hochklettern, die Person sichern und deblockieren und anschliessend bei der Rettung aktiv begleiten muss.
- Selbstrettung durch aktives Abseilen oder Hochsteigen am Seil.

Komplexe Rettungen stellen sehr hohe Anforderungen an die Retter. Sie fallen in die Bereiche "Arbeiten am hängenden Seil" /

"Organisierte Rettung" und erfordern eine zertifizierte Ausbildung.

Was passiert, wenn der Retter auch noch verunfallt oder im System blockiert ist? Aufgrund der Komplexität und des erhöhten Risikos sind solche Rettungen für die Absturzsicherung im Zivilschutz **nicht** geeignet.



Komplexe Rettungsaktionen nur mit professionellen Rettungsspezialisten durchführen!

3.8 Sicherheitsregeln für den Einsatz

3.8.1 Gefahr von Materialbeschädigungen

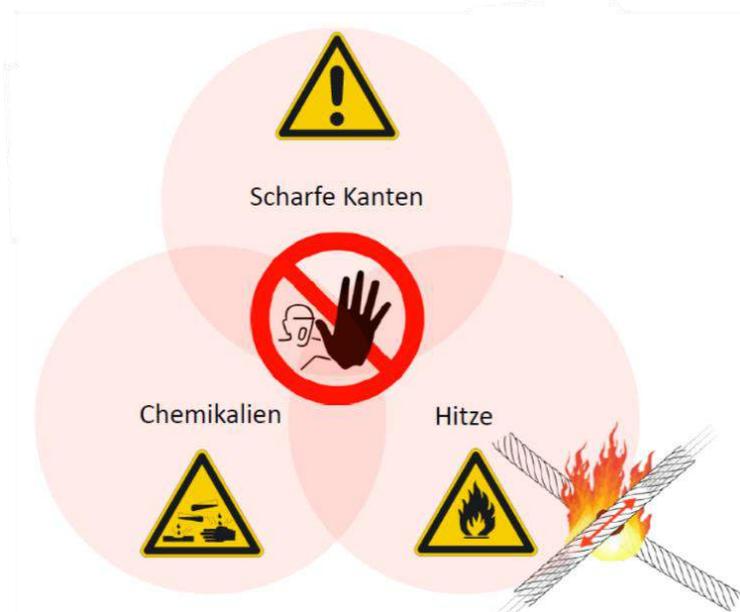


Abb. 30: Gefahren von Materialschäden (Gantner/Merkt)

Mechanische, thermische oder chemische Beschädigungen der Ausrüstung unbedingt verhindern. Besonders empfindlich sind textile Ausrüstungsgegenstände wie Seile, Bandschlingen, Gurte etc.

Mechanische Beschädigungen durch scharfe Kanten:

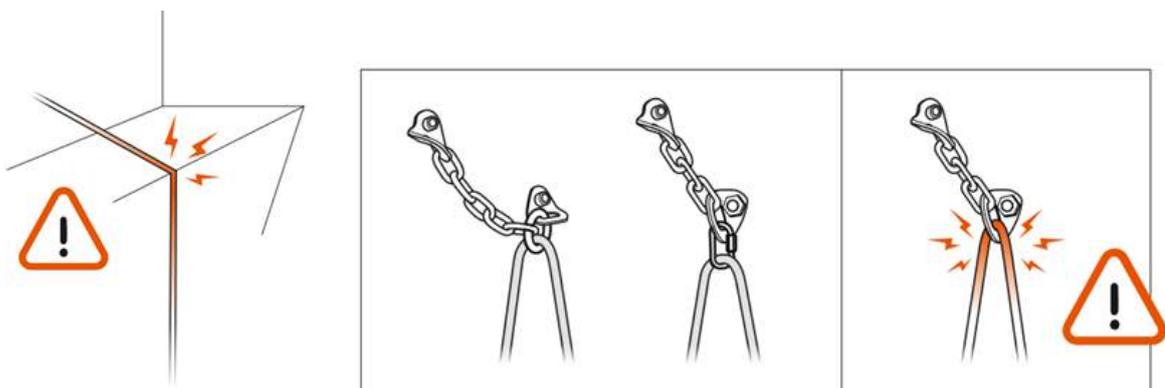


Abb. 31: Scharfkantenbelastung von Seilen (Petzl)

- Scharfkantenbelastung von textilen Verbindungsmitteln verhindern, Kantenschutz verwenden oder scharfkantengeprüfte Verbindungsmittel einsetzen.

- **Faustregel:** Als scharfe Kante gilt alles, was schärfer als die Rundung eines Karabinerhakens ist.
- Beim Arbeiten mit scharfen Geräten (Messer, Motorsäge, Trennschleifer etc.) in der Arbeitszone des Gerätes (Faustregel: Radius 2 m) immer ein Verbindungsmittel mit Durchtrennschutz verwenden (z. B. mit Drahtseilkern).



Achtung: Mit einer Motorsäge kann auch ein Drahtseil durchtrennt werden!

Thermische Beschädigungen durch Schmelzverbrennung:

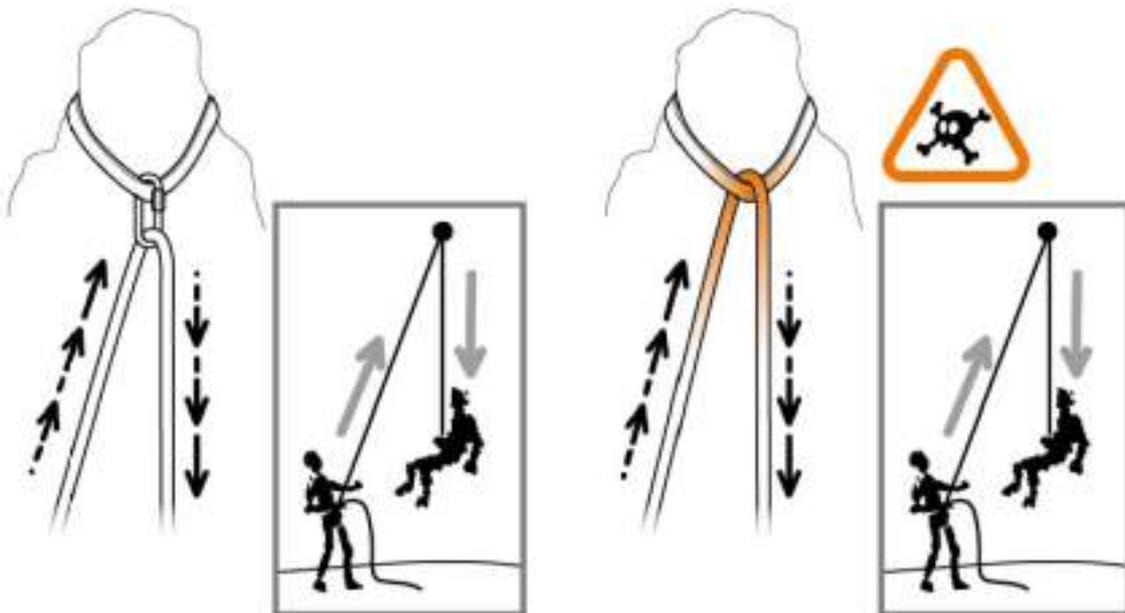


Abb. 32: Schmelzverbrennung bei Seilen (Petzl)

- Textile Fasern haben meist einen tiefen Schmelzpunkt.
- **Nie** ein Seil über ein stehendes, textiles Verbindungsmittel ziehen (z. B. anderes Seil oder Bandschlinge)! Für die Verbindung immer Karabinerhaken verwenden!

Chemische Beschädigungen:

- Chemische Beschädigungen von textilen Produkten durch Säuren, Laugen, Putzmittel etc. sind oft schlecht erkennbar und daher sehr heimtückisch.

- Eine besondere Gefahr stellt **Schwefelsäure** dar (aus Autobatterien in Fahrzeugen, Werkstätten etc.). Der Schaden ist **nicht erkennbar**, das textile Verbindungsmittel ist aber komplett **zerstört**.
- Bei Metallprodukten besteht die Gefahr von Schäden durch Korrosion.
- Ausrüstung immer geschützt lagern und transportieren. Seilenden **nicht** ungeschützt aus den Tragsäcken hängen lassen!
- Kontaminierte Produkte **sofort** aussondern.

3.8.2 Pendelsturz und Schlaffseil

Gefahr Pendelsturz

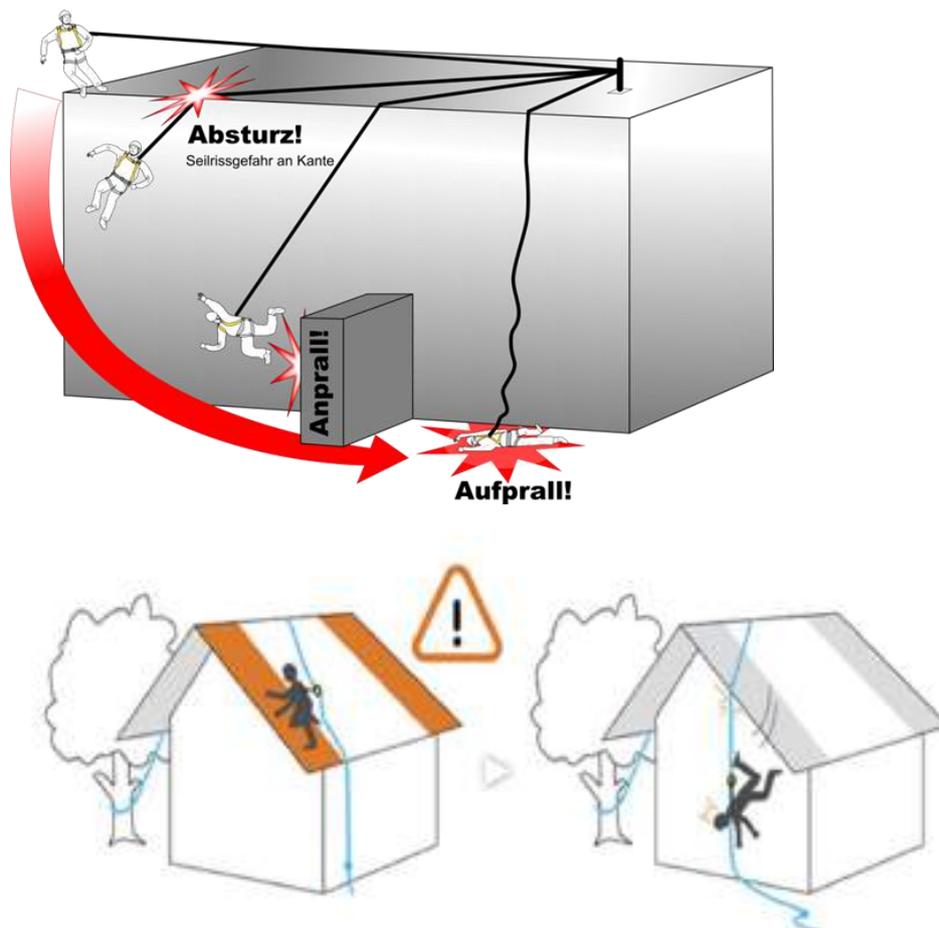


Abb. 33: Gefahr Pendelsturz (Petzl)

Pendelstürze ausschliessen!

Faustregel für den zulässigen Arbeitsbereich an der Absturzkante (seitliche Abweichungen rechtwinklig zum Anschlagpunkt): Maximaler Öffnungswinkel zum Anschlagpunkt $\leq 20^\circ$ (links 10° und rechts 10°), seitliche Abweichung an der Absturzkante aber nie mehr als je **1.5 m**.

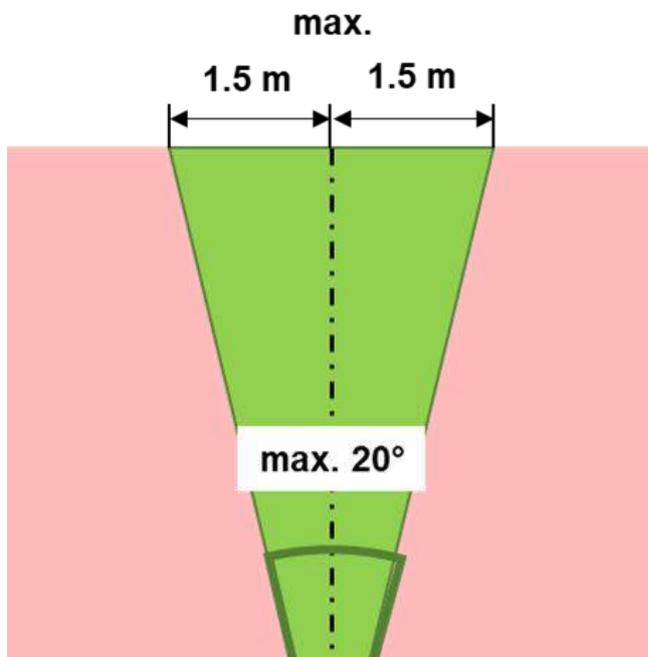


Abb. 34: Faustregel zulässige Arbeitszone an der Absturzkante (Grundriss) (BABS)

- Falls ausserhalb der zulässigen Zone gearbeitet werden muss, ist eine neue Verankerung zu erstellen oder mit einem Geländerseil zu arbeiten.

Gefahr Schlaffseil



Abb. 35: Gefahr Schlaffseil (Petzl)

- Schlaffseil erhöht das Absturzrisiko, die Sturzstrecke, das Verletzungsrisiko und den Fangstoss
- Seil immer straff nachführen – Schlaffseil unbedingt verhindern!

3.8.3 Verbindungsmittel



Abb. 36: Jedes Seilende muss gesichert sein (Petzl)

Jedes freie Seilende muss mit einem Knoten (Achterknoten) oder durch Anschlagen an einem Fixpunkt gegen das Durchrutschen gesichert sein.

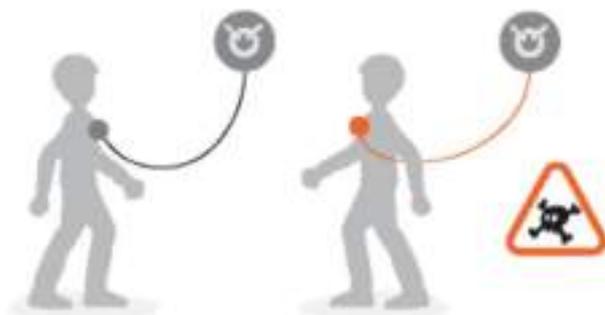


Abb. 37: Richtiger und falscher Verlauf des Verbindungsmittels am Körper (Petzl)

Verbindungsmittel **nie** unter der Achsel oder zwischen den Beinen durchführen. Bei einem Sturz besteht Verletzungsgefahr!

3.8.4 Fixpunktsicherung

Die Sicherung einer Person muss immer an einer Verankerung angeschlagen sein. Sie darf **nie** am Personengurt des Sicherungspartners angeschlagen werden!

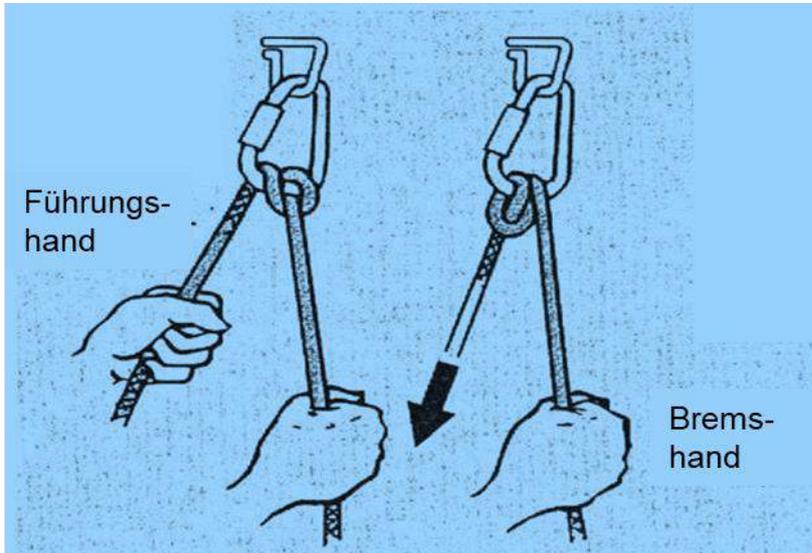


Abb. 38: Fixpunktsicherung mit der Halbmastwurfsicherung (Universität München)

Das Sicherungsseil muss immer mit beiden Händen bedient werden. Die Führungshand führt das Seil zum Partner. Sie dient als "Vorwarnsensor" im Falle eines Sturzes. Über die dynamische Sicherung (HMS, Sicherungsgerät) wird der Sturz mit der Brems-hand gestoppt. Die Brems-hand darf das Seil **nie** loslassen!

3.8.5 Sicherheitscheck

G	Gurte	<input checked="" type="checkbox"/> richtig verschlossen? <input checked="" type="checkbox"/> richtige Anseilöse?
K	Knoten	<input checked="" type="checkbox"/> genügend langes Seilende? <input checked="" type="checkbox"/> sauberes Knotenbild? <input checked="" type="checkbox"/> Seilenden gesichert?
K	Karabiner	<input checked="" type="checkbox"/> Verschluss geschlossen und gesichert? <input checked="" type="checkbox"/> keine Fehlbelastung?
G	Geräte	<input checked="" type="checkbox"/> Verschluss geschlossen? <input checked="" type="checkbox"/> Seil richtig eingelegt? <input checked="" type="checkbox"/> Funktionskontrolle durchgeführt?
COM.	Kommunikation	<input checked="" type="checkbox"/> Kommunikation sichergestellt?

Abb. 39: Sicherheitscheck

Vor jeder Inbetriebnahme eines Sicherungssystems muss die ganze Sicherungskette **immer** überprüft werden. Dieser Sicherheitscheck (auch als Partnercheck bezeichnet) geschieht nach dem 4-Augen-Prinzip: die Teammitglieder kontrollieren sich gegenseitig.

3.9 Knoten

3.9.1 Allgemeines

Knoten **reduzieren** die Festigkeit eines Seils um bis zu 50 %! Bei Verbindungsmitteln aus Dyneema oder Aramid ist der Wert noch höher. Solche Verbindungsmittel dürfen nicht geknotet werden.

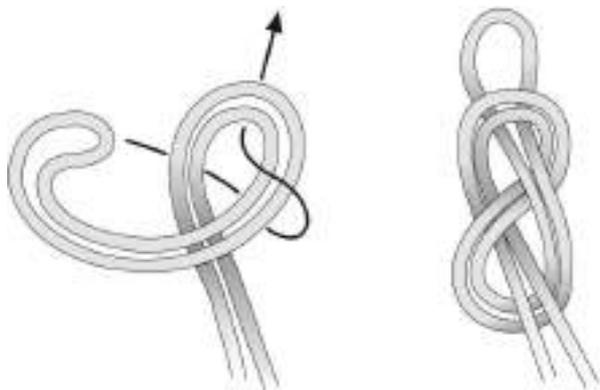
Knoten ziehen sich bei Sturzbelastung zusammen und das freie Seilende wird nachgezogen. Bei Knoten muss die Länge des freien Seilendes deshalb mindestens **10 x den Seildurchmesser** betragen.

Faustregel: zwei Handbreiten.

Immer auf ein sauberes Knotenbild achten: "**Nur ein schöner Knoten ist ein guter Knoten**".

3.9.2 Achterknoten

gelegt:



gesteckt:

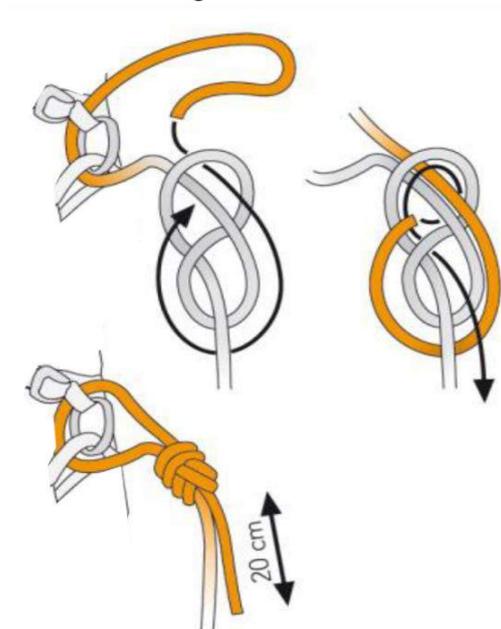


Abb. 40: Achterknoten (SAC)

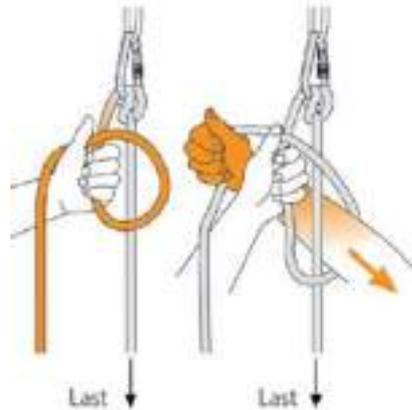
Zweck	Besonderes
<ul style="list-style-type: none"> – Anschlagen des Seils am Personengurt – Anschlagen des Seils an einem Fixpunkt – Anschlagpunkt für ein Sicherungsgerät – Erstellen eines Fixpunktes im Seil – Absichern von Seilenden 	<ul style="list-style-type: none"> – Basisknoten für die Absturzsicherung – Lässt sich auch nach Belastung relativ leicht öffnen – Achtung: Bei Ringbelastung kann sich der Knoten überschlagen und öffnen!

3.9.3 Halbastwurfsicherung (HMS) und Blockierungsknoten

Halbastwurfsicherung:



Halbastwurfsicherung mit Blockierungsknoten:



**Nie das Bremsseil
loslassen!**



Abb. 41: HMS und Blockierungsknoten (SAC)

Zweck	Besonderes
<ul style="list-style-type: none"> – Rückhalten, Positionieren oder dynamisches Auffangen einer Person – Abbremsen (passives Abseilen) einer Person in der improvisierten Rettung – Mit Blockierungsknoten: fixieren einer gestürzten Person – Mit Blockierungsknoten: erstellen einer lösbaren Verankerung 	<ul style="list-style-type: none"> – Nur mit birnenförmigen HMS-Karabinerhaken – Die HMS ist nicht selbstblockierend, das Bremsseil muss permanent mit mindestens einer Hand gesichert sein – Bei ungeübten Personen das Bremsseil durch eine zweite Person rücksichern lassen – HMS immer an einer Verankerung anschlagen

	<ul style="list-style-type: none"> – Seil nie über die Verschluss-sicherung laufen lassen – Beim Sichern Handschuhe tragen! – Bremskraft: ca. 2.5–3.5 kN
--	--

3.9.4 Mastwurf

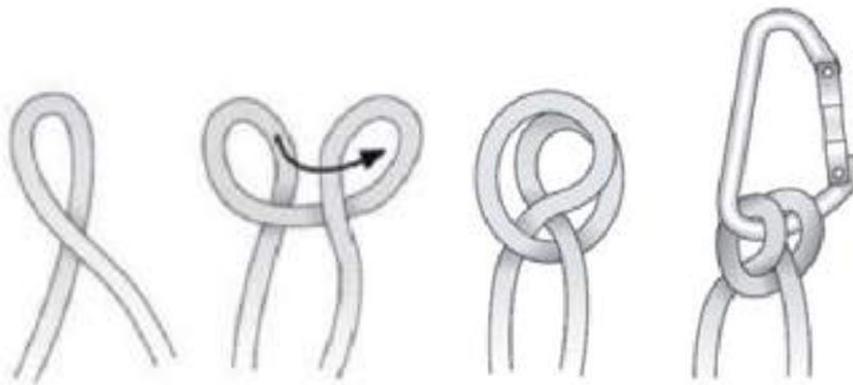
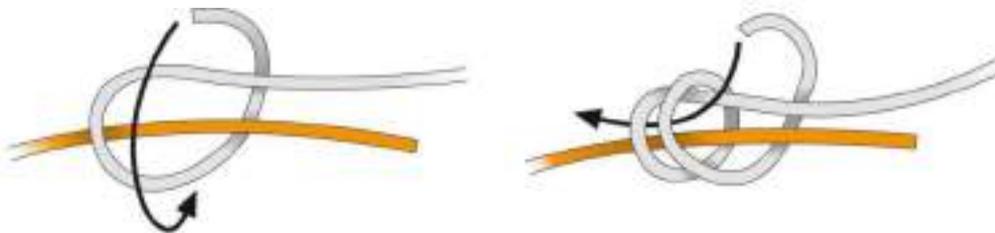


Abb. 42: Mastwurf (SAC)

Zweck	Besonderes
Fixieren eines Seils oder einer Bandschlinge an einem Anschlagpunkt (Karabinerhaken, Struktur)	<ul style="list-style-type: none"> – In entlastetem Zustand verschiebbar – Freies Seilende immer mit einem doppelten Spierenstich sichern

3.9.5 Doppelter Spierenstich



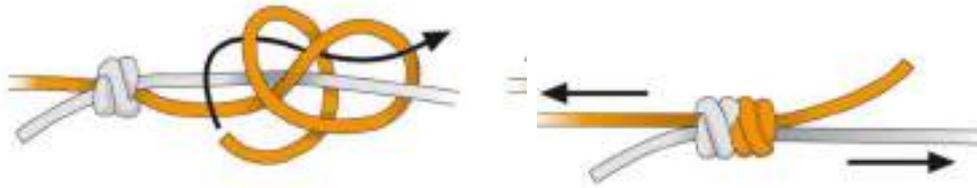


Abb. 43: Doppelter Spierenstich (SAC)

Zweck	Besonderes
<ul style="list-style-type: none"> – Verbinden von Seilen mit gleichem Durchmesser – Absichern von Seilenden 	<ul style="list-style-type: none"> Auf sauberes Knotenbild achten

3.9.6 Kreuzklemmknoten

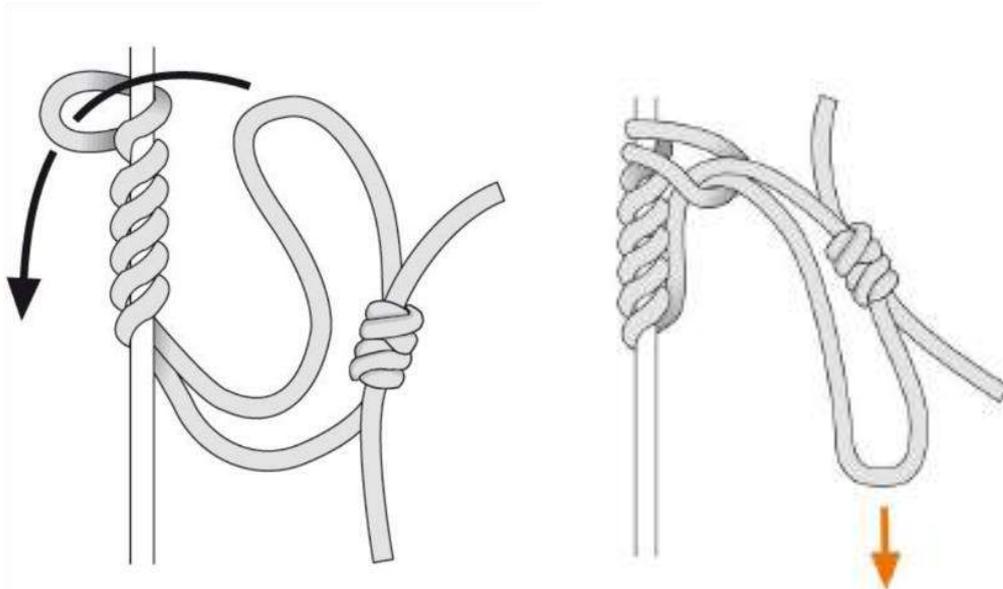
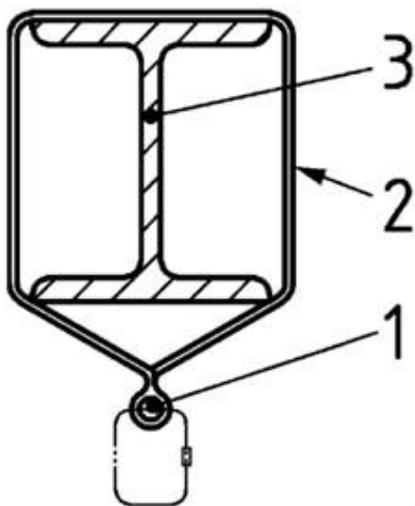


Abb. 44: Kreuzklemmknoten (SAC)

Zweck	Besonderes
<ul style="list-style-type: none"> – Befestigen der Trittschlinge am gespannten Seil zur Verhinderung eines Hängetraumas – Verschiebbarer Fixpunkt auf einem Seil für einen Flaschenzug in der improvisierten Rettung 	<ul style="list-style-type: none"> – Ist nur ein Hilfsknoten – darf nie als Anschlagpunkt für die Absturzsicherung verwendet werden! – Kann unbelastet auf dem Seil verschoben werden – Klemmt mit Reepschnur oder mit Bandschlingen – Durchmesser Verhältnis Seil - Reepschnur von 2:1 einhalten – Mindestens 3–4 Umwicklungen – Klemmt nur in eine Richtung

3.10 Verankerungen

3.10.1 Definition einer Verankerung (Anschlagsystem)



- 1. Anschlagpunkt**
Hier wird das Verbindungselement des Sicherungssystems eingehängt.
- 2. Anschlageinrichtung**
Zum Beispiel Band- oder Drahtseilschlinge.
- 3. Bauliche Einrichtung (Fixpunkt)**
Zum Beispiel Baum, Stahl- oder Betonelement, Betondecke (alles, was nicht ohne Zerstörung entfernt werden kann). Gehört **nicht** zur EN-Norm! Für die Tragsicherheit ist alleine der **Inverkehrbringer verantwortlich!**

Abb. 45: Anschlagssystem gemäss
EN 795 (EN-Normen)

**Eine Verankerung im Sinne dieses Dokuments umfasst alle
Elemente eines Anschlagssystems gemäss EN 795!**

3.10.2 Erforderliche Mindestbruchlast am Anschlagpunkt

Selber erstellte Verankerungen

Erforderliche Mindestbruchlast

Absturzsicherung:

- max. Belastung $\leq 6 \text{ kN}$
Anschlagpunkt $\geq 12 \text{ kN}$
- max. Belastung $> 6 \text{ kN}$
Anschlagpunkt $\geq 22 \text{ kN}$



Die Festigkeit der Verankerung muss zwingend selber beurteilt werden können!

Beispiele



Verankerung um Mast

Betonanker



Verankerung am Dachfirst

Durch Dritte erstellte, genormte Verankerungen

Erforderliche Mindestbruchlast

Die Festigkeit wird durch Normen, Hersteller und Inverkehrbringer garantiert.

Es gelten die Vorschriften der Hersteller/Inverkehrbringer!



Der Zustand muss durch den Anwender nur visuell überprüft werden

Beispiele



Betonanker

Dachhaken



mobiles Dreibein

Lifeline

Abb. 46: Erforderliche Mindestbruchlast von Verankerungen (BABS)

Belastungskräfte von mehr als 6 kN können zum Beispiel bei Anschlagpunkten auftreten, an welchen ein Seil umgelenkt wird!



Die aufgeführten Mindestbruchlasten für Anschlagpunkte gelten nur für das Sichern einer einzelnen Person!

Faustregel: Sichern Sie sich nur dort, wo Sie auch Ihr Auto aufhängen würden!

3.10.3 Wahl der Verankerungspunkte



Verankerungspunkt wenn möglich immer oberhalb und in der Falllinie der gesicherten Person wählen!

Mögliche Verankerungspunkte an der Einsatzstelle:

- Strukturen: Bäume, Holz-, Stahl- oder Betonträger
- Betonanker 5 t Zivilschutz
- Betonanker nach EN 795 (immer **zwei** Punkte pro Verankerung)
- Dreibein EN 795 sowie weitere, mobile Anschlagmittel nach EN 795
- Titanverankerung Zivilschutz (Bodenanker)
- Gerüstrohre und zugelassene Gerüstbauteile (z. B. Lochscheiben)
- Weitere, genügend feste Hilfskonstruktionen

3.10.4 Anschlagen von Verbindungsmitteln

Anbringen von Schlingen

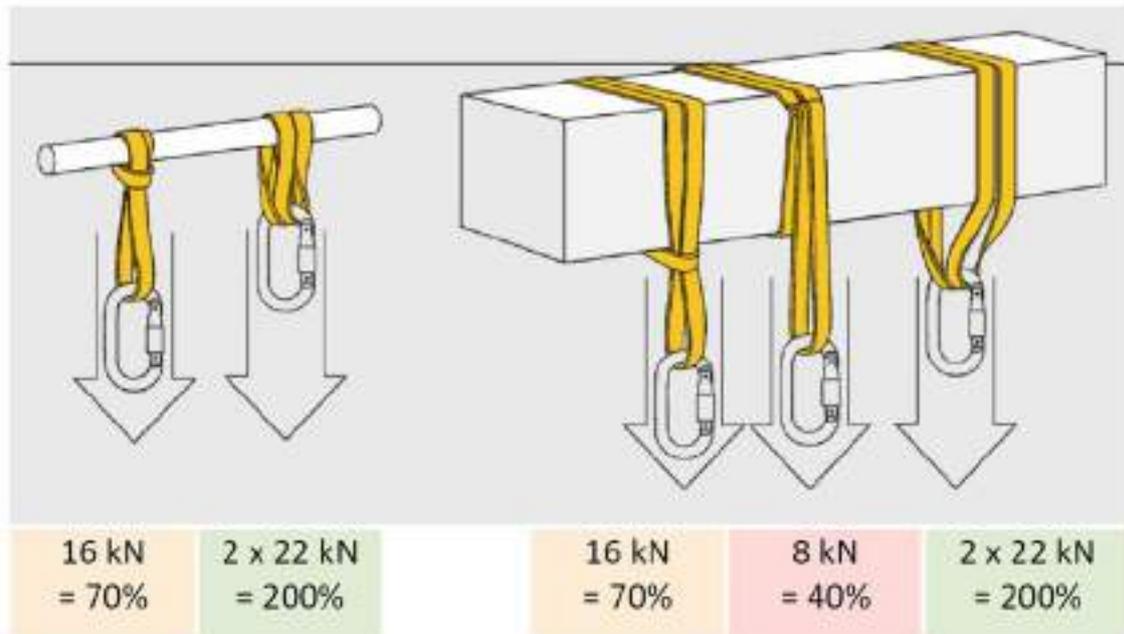


Abb. 47: Auswirkungen verschiedener Anschlagarten mit einer Bandschlinge EN 795 (MBL = 22 kN) auf die Endfestigkeit des Anschlagpunktes (Gantner/Markt)

- Wenn möglich Anschlagvariante mit der höchsten Festigkeit wählen.
- Auf Kantenschutz achten!
- Im Zweifelsfall redundant zwei Schlingen einsetzen!

3.10.5 Ein-Punkt-Verankerung



Abb. 48: Ein-Punkt-Verankerung (schematisch) (BABS)

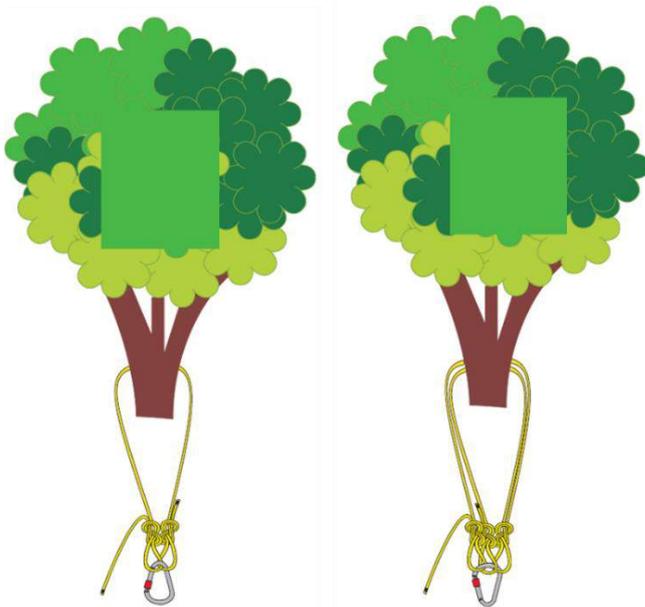
- Verankerung nur an einem **einzelnen** Fixpunkt.
- Beim Versagen des Fixpunktes gibt es **keine** Redundanz!



Ein-Punkt-Verankerungen müssen geprüft oder "bombenfest" sein (Bruchlast ist offensichtlich höher als die erforderliche Mindestbruchlast)!

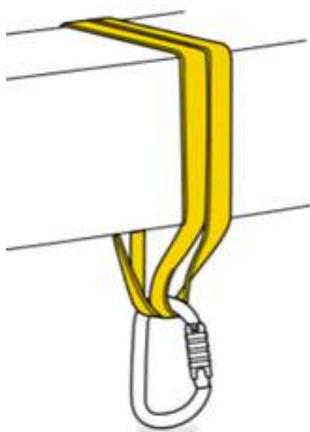
- Im Zweifelsfall immer Mehr-Punkte-Verankerung wählen.

Beispiele Ein-Punkt-Verankerung:



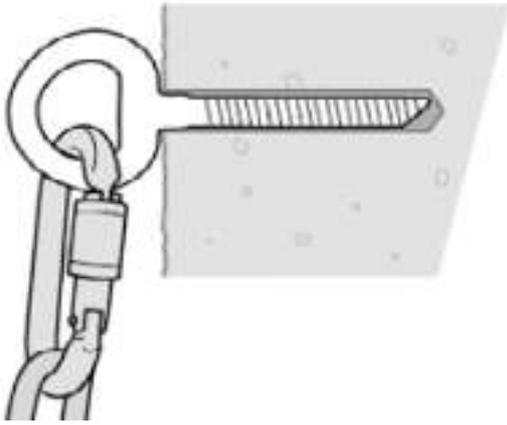
Ein-Punkt-Verankerung mit einem Seil um einen Baum (Seil einfach oder doppelt gelegt, mit Achterknoten)

Abb. 49: Ein-Punkt-Verankerung (SFV)



Ein-Punkt-Verankerung mit einer Bandschlinge 22 kN um einen Balken

Abb. 50: Verankerung mit Bandschlinge (Petzl)



Ein-Punkt-Verankerung an
einem geprüften
Betonanker

Abb. 51: Klebanker (Petzl)



Ein-Punkt-Verankerung an einem
Gerüstrohr mit einem zugelassenen
Gerüstrohrhaken



**Achtung: Dafür nicht
zugelassene Verbindungs-
elemente können brechen!**

Abb. 52: Sicherung am Gerüst (D-A-CH-S)

3.10.6 Mehr-Punkte-Verankerung

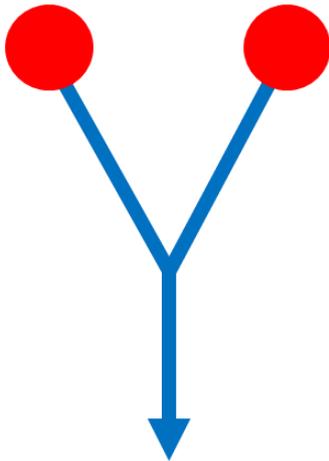


Abb. 53: Mehr-Punkte-Verankerung (schematisch) (BABS)

Allgemeines

- Redundante Verankerungen an **zwei** oder mehreren, kraftschlüssig miteinander **verbundenen** Fixpunkten.
- Die Fixpunkte tragen **gemeinsam** die einwirkenden Kräfte. Beim Bruch eines Fixpunktes werden die Kräfte von den anderen Fixpunkten übernommen.
- Bei schwachen oder schlecht beurteilbaren Fixpunkten zwingend.
- Zwischen der Festigkeit der einzelnen Fixpunkte sollten keine allzu grossen Unterschiede bestehen.
- Der horizontale Abstand zwischen den einzelnen Fixpunkten sollte nie grösser als **2 m** sein (dynamische Seitwärtsbewegung beim Bruch eines Fixpunktes).
- Winkelverhältnisse beachten.



Mehr-Punkte-Verankerungen müssen immer so erstellt werden, dass bei einem Bruch eines Fixpunktes nicht die ganze Verankerung ausfällt!

Statische Mehr-Punkte-Verankerung

- Der Anschlagpunkt ist fest mit den Fixpunkten verbunden. Beim Versagen eines Fixpunktes übernehmen die anderen Fixpunkte die Last, ohne dass eine bedeutende dynamische Reaktion entsteht.

- Bei gegebener, nicht veränderlicher Zugrichtung ideal.
- Achtung: Die Zugrichtung darf sich aber nicht massgeblich verändern! Andernfalls wird die Kraft nur noch von einem Fixpunkt übernommen. Bricht dieser, erfolgt aufgrund der losen Verbindungen eine dynamische Reaktion (Schlag). So kann ein Fixpunkt nach dem andern herausgerissen werden ("Reissverschlussprinzip")!

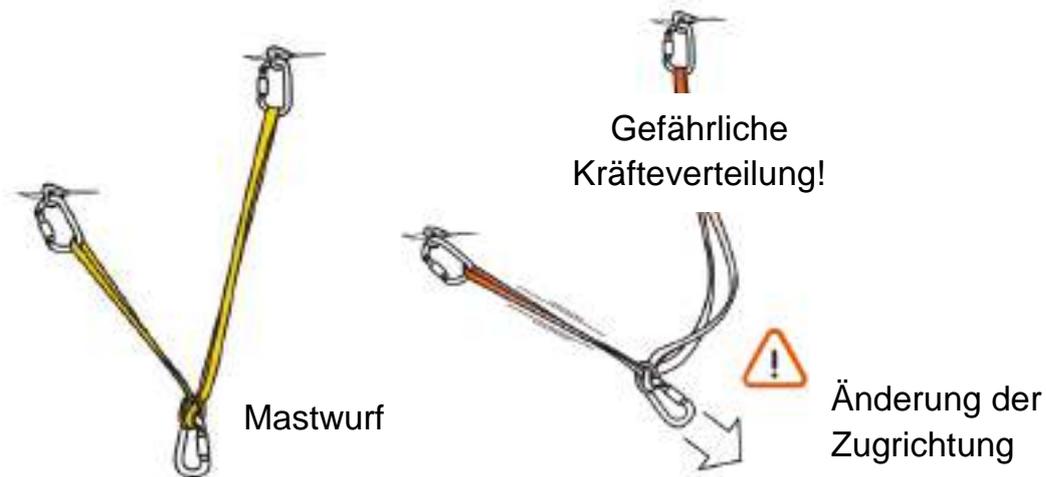
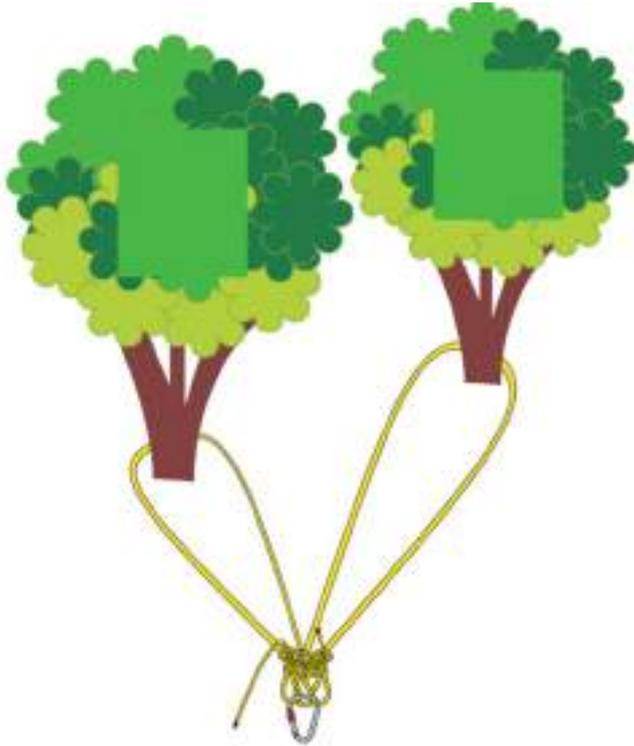


Abb. 54: Redundante Verankerung statisch an zwei Fixpunkten mit Bandschlinge (Petzl)

Beispiele statische Mehr-Punkte-Verankerung:



Statische Mehr-Punkte-Verankerung mit Seil und Achterknoten an zwei Bäumen

Abb. 55: Zwei-Punkte-Verankerung (SFV)



Statische Mehr-Punkte-Verankerung mit Seil und Achterknoten an drei Fixpunkten

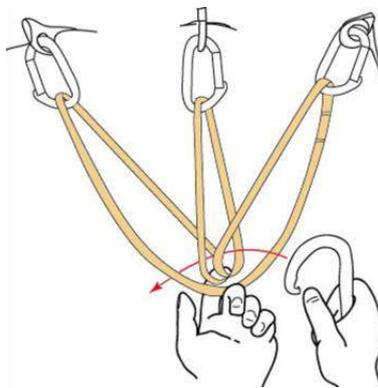
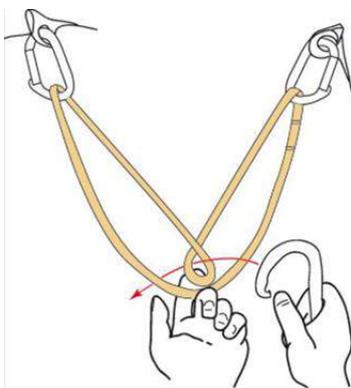
Abb. 56: Drei-Punkte-Verankerung (Petzl)

Dynamische Mehr-Punkte-Verankerung (**Ausgleichsverankerung**)



Achtung: Ausgleichsverankerungen sind fehleranfällig. Sie dürfen nur von kompetenten Personen eingerichtet werden!

- Ändert sich die Zugrichtung, wird die Last immer auf alle Fixpunkte verteilt.
- Die Verankerung wird in der Regel mit einer Bandschlinge erstellt.
- Damit beim Bruch eines Fixpunktes nicht die ganze Verankerung ausfällt, müssen die mittleren Schlingen **zwingend** verdreht eingehängt werden:



Erstellen einer Ausgleichsverankerung an zwei oder an drei Fixpunkten

Schlingen immer auf die **gleiche** Seite verdrehen!

Abb. 57: Ausgleichsverankerung (Klettern)

- Beim Bruch eines Fixpunktes erfolgt aufgrund der losen Bandschlinge eine dynamische Reaktion (Schlag). Aus diesem Grund müssen die einzelnen Verbindungen kurz ausgeführt oder mit Achterknoten abgeknotet werden:

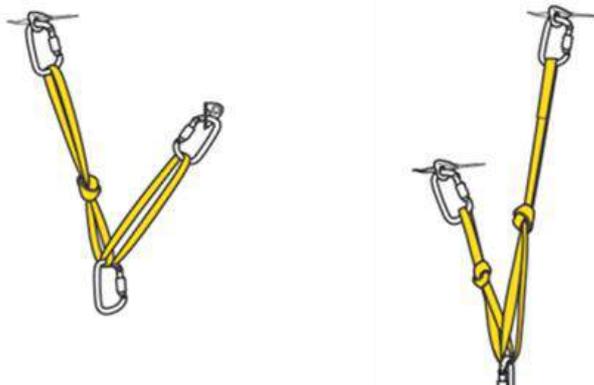


Abb. 58: Ein- oder zweiseitiges Abknoten der Verbindungen bei einer Ausgleichsverankerung (Petzl)

Winkelverhältnisse bei Mehr-Punkte-Verankerungen



Abb. 59: Einfluss des Winkels bei Verankerungen an zwei Fixpunkten (Petzl)

- Je grösser der Öffnungswinkel, desto stärker werden die einzelnen Fixpunkte belastet und desto schwächer ist die ganze Verankerung!
- Winkel zwischen 0° und 60° sind optimal.
- Bei einem Öffnungswinkel $\geq 120^\circ$ wird die angestrebte Lastverteilung aufgehoben!
- Die horizontale Distanz zwischen den Fixpunkten darf nie grösser als 2 m sein.



Der Öffnungswinkel bei einem Lastausgleich darf nie grösser als 90° sein!

4. SICHERUNGSTECHNIKEN

4.1 Allgemeines

Die nachfolgend beschriebenen Sicherungstechniken stellen eine Auswahl geeigneter Techniken für den Einsatz des Zivilschutzes dar. Es sind "**Branchenlösungen**", welche in vergleichbarer Form von den verschiedenen Einsatzkräften im Bevölkerungsschutz (Feuerwehr, Polizei, Rettungsdienste, Alpine Rettung) und der Armee (Rettungstruppen) verwendet werden. Mit einem Minimum an Ausrüstung kann ein sehr breites Einsatzspektrum abgedeckt werden.

Die Techniken entsprechen grundsätzlich den Methoden, welche auch in der zivilen Arbeitswelt angewendet werden. Punktuell gibt es allerdings Abweichungen. In der Arbeitswelt wird darauf geachtet, für einen spezifischen Einsatz (von z. B. Dachdeckern, Gerüstbauern etc.) vorkonfektionierte, sehr einfache Systeme einzusetzen. Das Zusammenbauen von Sicherungssystemen vor Ort oder der Einsatz von Knoten (z. B. Halbmastwurfsicherung) wird nicht oder nur bedingt toleriert.

Die Sicherungstechniken werden nachfolgend in **Partnersicherungen** und **Selbstsicherungen** unterteilt.

Partnersicherung

- Die Person wird von einem sicheren Standort aus durch eine zweite Person gesichert. Sie muss in der Regel in der Absturzzone selber nichts ein- oder umhängen und kann sich voll auf ihre Aufgabe konzentrieren. Die Methode ist dadurch sicher und wenig fehleranfällig.
- Die Person wird bei ihrem Einsatz permanent durch die sichernde Person überwacht. Alleinarbeit ist ausgeschlossen.
- Durch die Seilverbindung ist das improvisierte Rettungssystem bereits im Sicherungssystem integriert (Rig for Rescue). Im Notfall

kann die Person vom Sicherungsstandort aus sofort abgeseilt werden (bei genügend Seilreserve).

Selbstsicherung

- Die Person ist grundsätzlich auf sich alleine gestellt. Sie muss in der Absturzzone das Verbindungsmittel selber ein- bzw. umhängen oder kontrolliert mitführen. Wenig geübten Personen können dabei fatale Fehler unterlaufen.
- Die Überwachung durch eine zweite Person ist nicht automatisch gegeben, sondern muss aktiv sichergestellt werden.
- Das improvisierte Rettungssystem kann in der Regel nicht integriert werden. Bei einem Sturz in das Sicherungssystem kann die improvisierte Rettung, je nach Situation, sehr schwierig oder für Milizpersonen gar unmöglich sein.



Im Einsatz, wenn immer möglich, Partnersicherungen bevorzugen!

4.2 Übersicht über die Sicherungstechniken

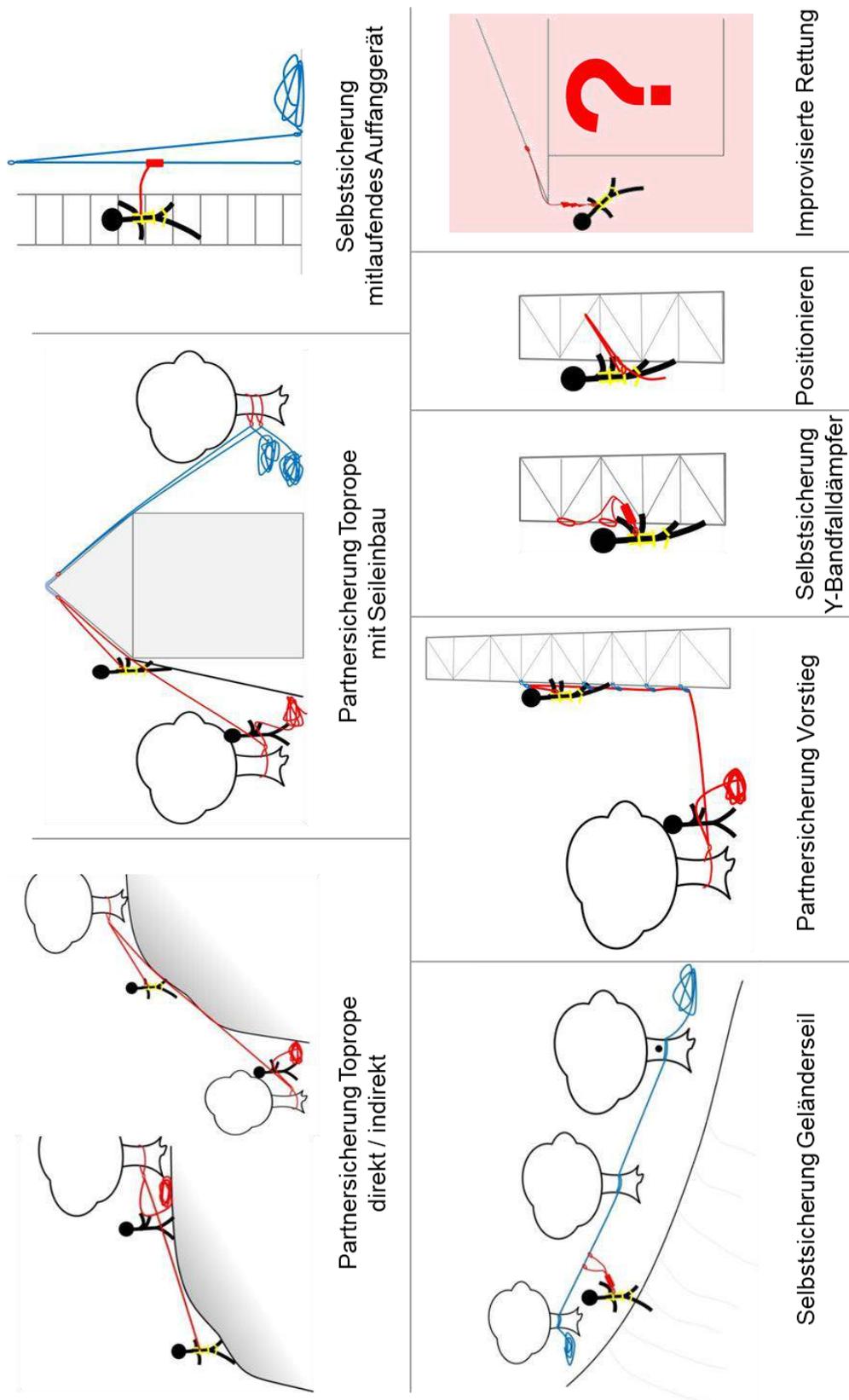
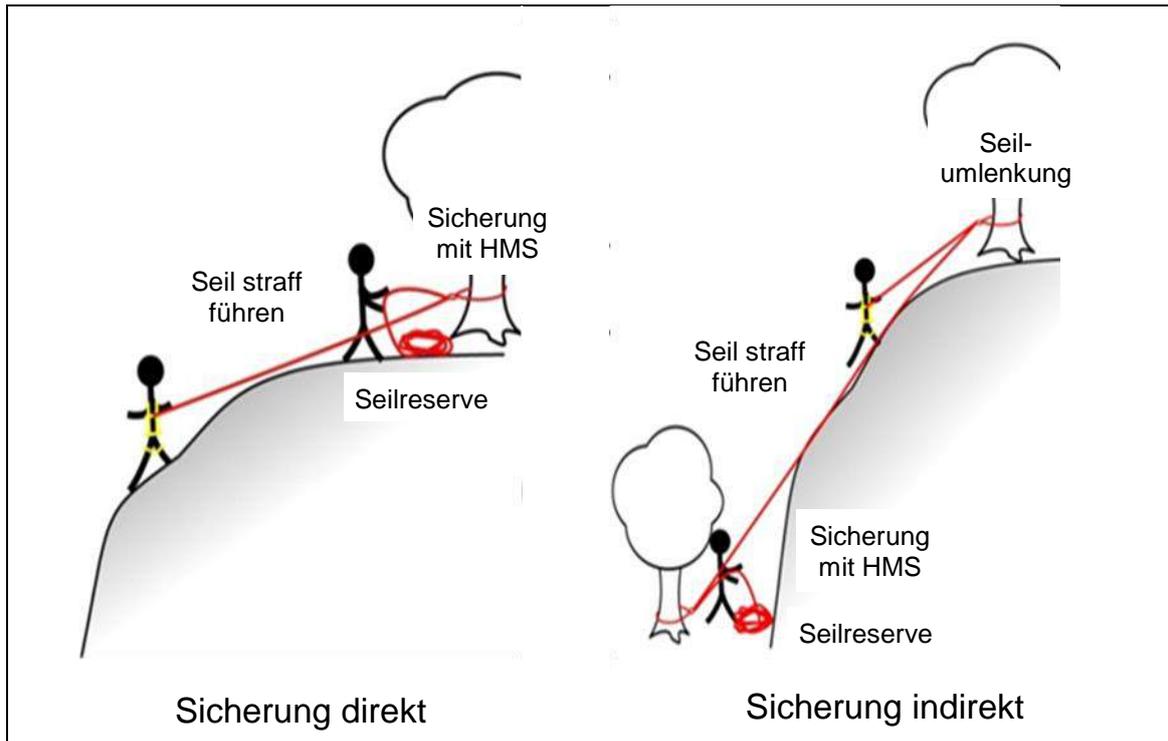


Abb. 60: Sicherungstechniken für den Zivilschutz (BABS)

Partnersicherung Toprope



Zuordnung der Basissysteme:

- Rückhaltesystem
- Positionierungssystem (nur mit zusätzlicher Sicherung)
- Auffangsystem (nur mit Auffanggurt und Dynamikseil)

Einsatzbedingungen:

- Ein Sicherungsstand/Umlenkpunkt kann oben eingerichtet werden
- Die Einsatzstelle befindet sich in der Falllinie des Sicherungsseils
- Höhe der Absturzzone $<$ Länge der Seilreserve

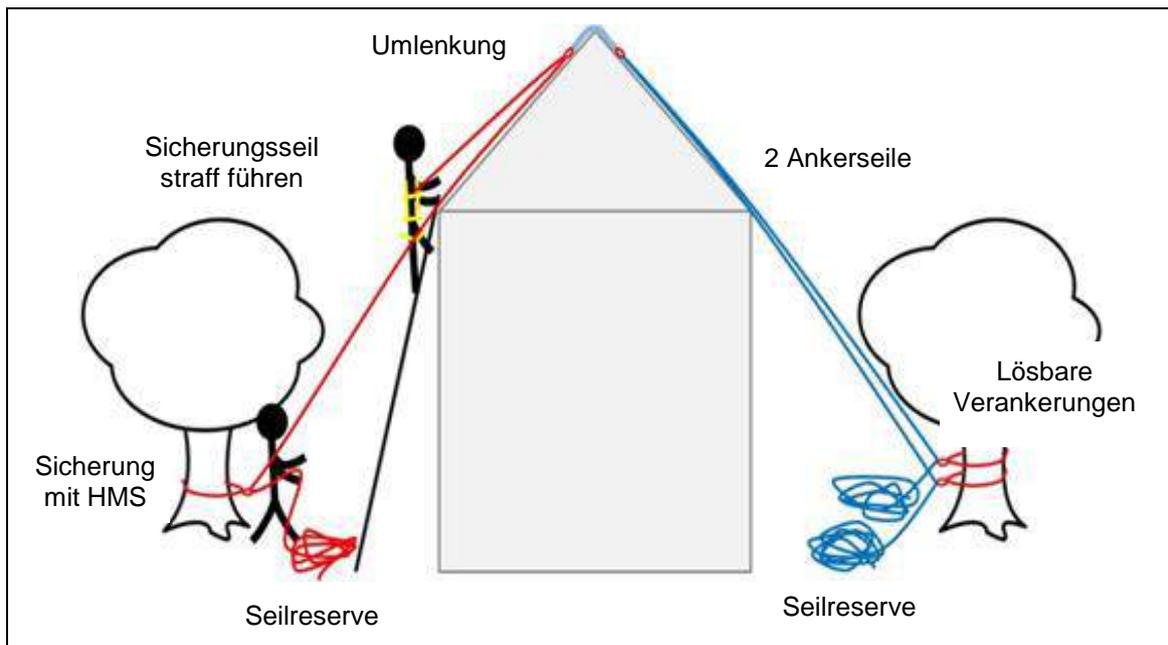
Beschreibung/Details:

- Direkte oder indirekte Sicherung durch einen Partner mit der Halbmastwurfsicherung oder einem dafür zugelassen Sicherungsgerät
- Durch straffe Seilführung kann ein Sturz vermieden bzw. die Sturzhöhe stark begrenzt werden
- Seilführung in der Falllinie – Pendelsturz vermeiden
- Bei der Anwendung als Auffangsystem nur mit Auffanggurt und Dynamikseil. So kann der Fangstoß immer unter 6 kN gehalten werden

Improvisierte Rettung:

- Rig for Rescue: Kontrolliertes Abbremsen der Person mit dem Sicherungsseil. **Kann diese Methode nicht sofort angewendet werden, immer zuerst professionelle Hilfe anfordern!**
- Hochziehen mit zweitem Seilsystem (Mannschafts- oder Flaschenzug bzw. Rettungsgerät) von einem sicheren Standort aus

4.3 Partnersicherung Toprope mit Seileinbau



Zuordnung der Basissysteme:

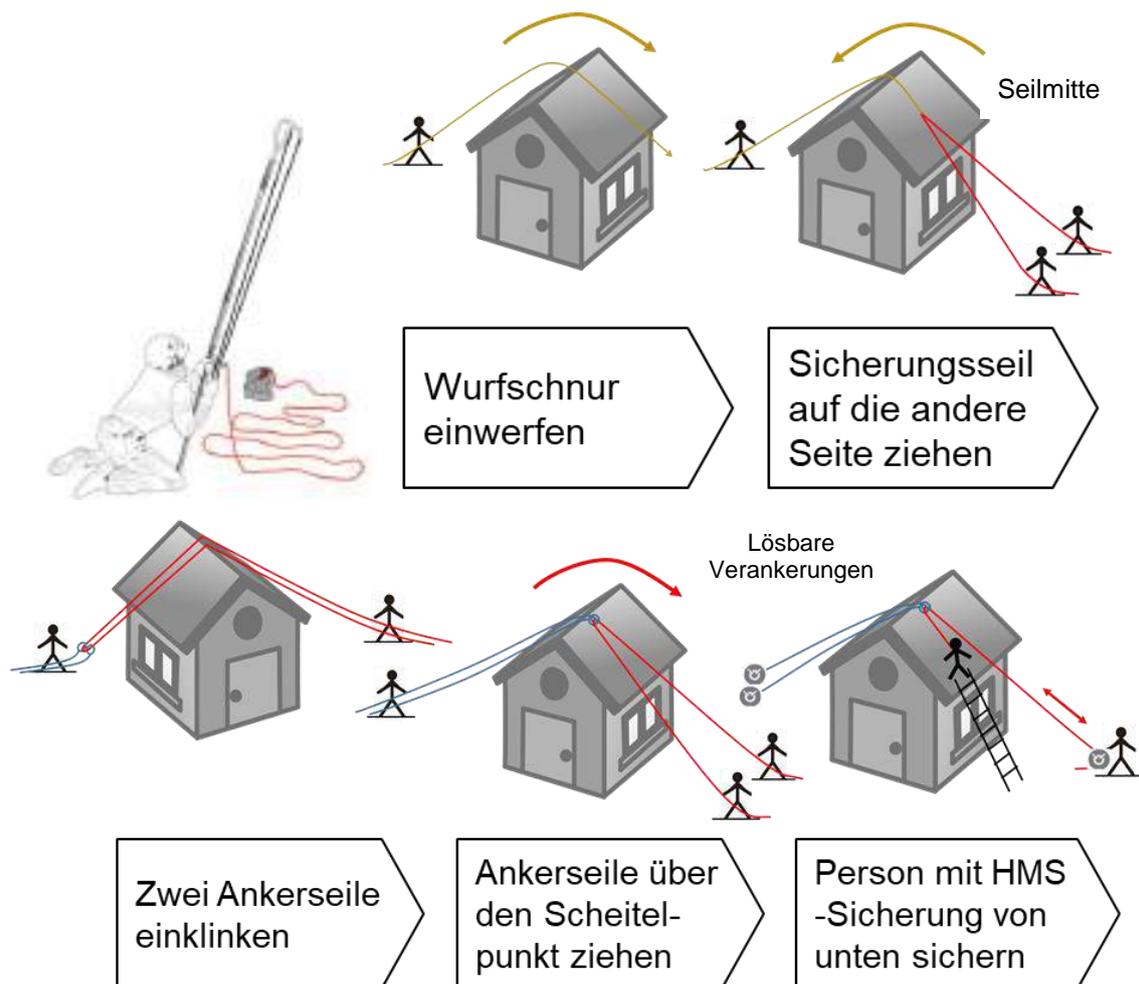
- Rückhaltesystem
- Positionierungssystem
- Auffangsystem (nur mit Auffanggurt und Dynamikseil)

Einsatzbedingungen:

- Sicherungsstand/Umlenkpunkt über der Einsatzstelle ist von oben nicht zugänglich
- Von unten kann ein Seil mit einer Wurfausrüstung eingebaut werden
- Der Scheitelpunkt ist genügend fest
- Die Einsatzstelle befindet sich in der Falllinie des Sicherungsseils
- Höhe der Absturzzone < Länge der Seilreserve

Beschreibung/Details:

– Einbauen des Sicherungssystems von unten mit einer Wurfschnur:



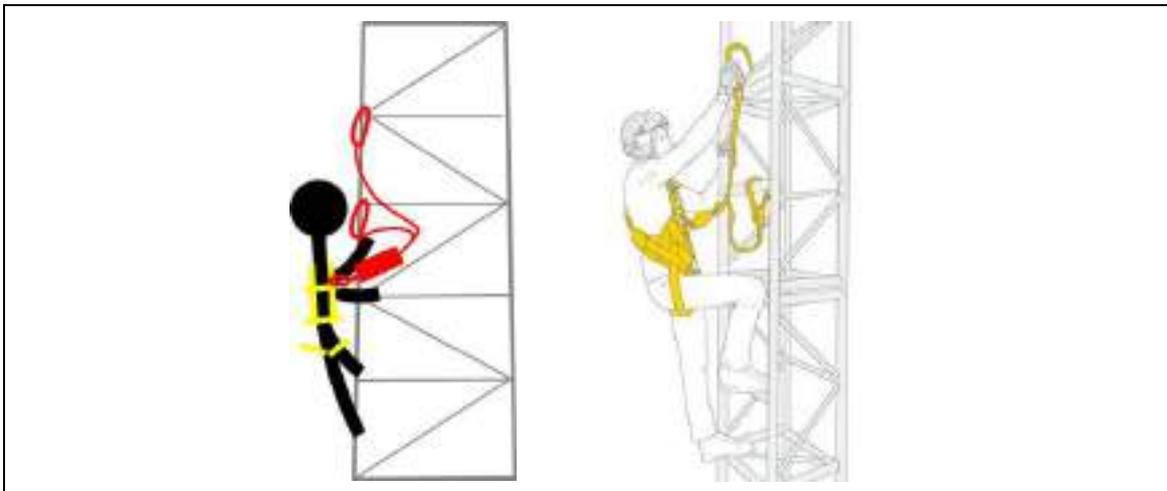
- Ankerseile doppelt führen (Redundanz) und unten an zwei unabhängigen Verankerungen mit einer unter Last lösbaren Verbindung (blockierte HMS) anschlagen. Dafür eignen sich auch Halbstatikseile.
- Genügend lange Seilreserven für die Rettung bereithalten
- Um Seilverdrehungen zu vermeiden, Seile nicht parallel, sondern in einem V einziehen
- Bei scharfen Kanten am Scheitelpunkt Drahtseilschlingen einbauen
- Indirekte Sicherung von unten durch einen Partner mit der Halbmastwurfsicherung oder einem dafür zugelassenen Sicherungsgerät
- Durch straffe Seilführung kann ein Sturz vermieden bzw. die Sturzhöhe stark begrenzt werden
- Seilführung in der Falllinie – Pendelsturz vermeiden
- Als Auffangsystem nur mit Auffanggurt und Dynamikseil. So kann der Fangstoss immer unter 6 kN gehalten werden

– Mit dieser Sicherungstechnik ist die Person auch beim Übersteigen des Scheitelpunktes gesichert

Improvisierte Rettung:

Rig for Rescue: Kontrolliertes Abbremsen der Person mit dem Sicherungsseil oder an den beiden Ankerseilen. **Kann diese Methode nicht sofort angewendet werden, immer zuerst professionelle Hilfe anfordern!**

4.4 Selbstsicherung mit Y-Bandfalldämpfer



Zuordnung der Basissysteme:

- Rückhaltesystem
- Positionierungssystem
- Auffangsystem

Einsatzbedingungen:

- Eine Partnersicherung von oben über einen Sicherungsstand/Umlenkpunkt ist nicht möglich oder ungeeignet
- Genügend solide Anschlagpunkte (Haken, Gerüstrohre, Geländerseil etc.) sind in Abständen von max. 1 m vorhanden (Festigkeit ≥ 12 kN)
- Eine improvisierte Rettung von oben kann von einem sicheren Standort aus durchgeführt werden

Beschreibung/Details:

- Grundsätzlich gelten die Herstellervorschriften!
- Erlaubt eine vertikale oder horizontale Fortbewegung und das gesicherte Umhängen von einem Anschlagpunkt zum andern
- Bei einem Sturz besteht Verletzungsgefahr
- Nur mit einem Auffanggurt
- Wenn möglich immer beide Verbindungselemente einhängen (gegenläufig)
- Sturzfaktor wenn möglich kleiner als 1 halten, Sturzfaktor 2 **nie** überschreiten
- Verbindungsmittel **nie** verlängern (unzulässige kinetische Energie bei einem Sturz)
- Vorgeschriebenen Sturzraum einhalten! Wird von unten aufgestiegen, steht dieser noch **nicht** zur Verfügung – in solchen Situationen Verbindungselemente immer über Kopf einhängen und Sturzfaktor > 1 unbedingt **vermeiden**. Ein Grundsturz muss ausgeschlossen sein!

- Verbindungselemente nie auf den Auffanggurt zurückhängen (Überbrückung des Falldämpfers). Ausnahme: dafür zugelassene Befestigungsschlaufen mit einer Sollbruchstelle

- Arm nie über das Verbindungsmittel legen – Verletzungsgefahr bei einem Sturz!

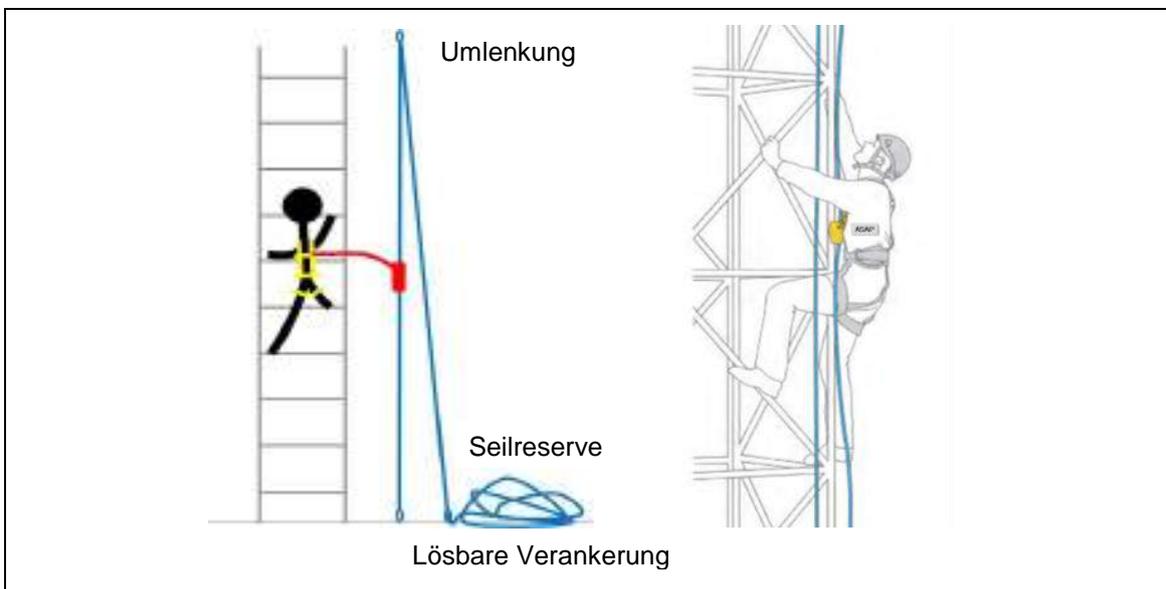
- Verbindungselemente immer nur mit einer Hand aus-/umhängen. Bei zweihändiger Bedienung besteht die Gefahr, dass gleichzeitig beide Karabinerhaken ausgehängt werden und die Person nicht mehr gesichert ist
- Darf nicht zum Positionieren verwendet werden



Improvisierte Rettung:

- Achtung: Die Rettung einer Person kann sehr schwierig sein, insbesondere, wenn sie frei in der Luft hängt und nicht mehr aktionsfähig ist (z. B. freies Hängen unter einem Dachvorsprung).
Immer zuerst professionelle Hilfe anfordern!
- Person mit Rettungsseil von oben von einem sicheren Standort aus entlasten (Mannschafts- oder Flaschenzug bzw. Rettungsgerät), Verbindungselemente aushängen und Person abseilen oder hochziehen

4.5 Selbstsicherung am mitlaufenden Auffanggerät



Zuordnung der Basissysteme:

- Rückhaltesystem
- Positionierungssystem
- Auffangsystem

Einsatzbedingungen:

- Eine Partnersicherung von oben über einen Sicherungsstand/Umlenkpunkt ist nicht möglich oder ungeeignet
- Eine Verankerung oder ein Umlenkpunkt kann oben eingerichtet werden
- Die Einsatzstelle befindet sich in der Falllinie des Sicherungsseils

- Höhe der Absturzzone < Länge der Seilreserve
- Eine improvisierte Rettung von einem sicheren Standort kann von oben oder von unten durchgeführt werden

Beschreibung/Details:

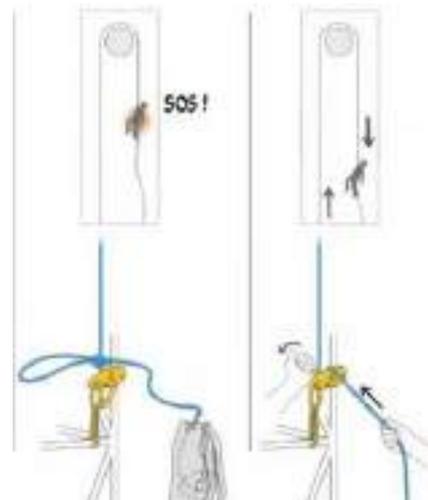
- Grundsätzlich gelten die Herstellervorschriften!
- Erlaubt eine vertikale oder schräge Fortbewegung
- Bei einem Sturz besteht Verletzungsgefahr
- Nur mit einem Auffanggurt
- In der Regel ist ein Halbstatikseil vorgeschrieben
- Genügend hohen Sturzraum sicherstellen
- Seil oben umlenken (Festigkeit der Verankerung ≥ 22 kN) und unten mit einer unter Last lösbaren Verbindung (blockierte HMS) anschlagen. Genügend lange Seilreserve für die Rettung bereithalten
- Sturzstrecke klein halten, Verbindungsmittel immer hoch mitführen (in der Ellbogenkehle oder über der Schulter)
- Das Sicherungsseil muss immer straff sein. Sturzstrecke nicht durch Schaffseil oder Übersteigen der Verankerung unzulässig verlängern. Loses Seilende unten beschweren oder fixieren, damit das Auffanggerät optimal mitläuft und kein Schlaffseil entstehen kann
- Einige Geräte blockieren erst ab einer bestimmten Beschleunigung. Damit diese Geräte auch auf schrägen Flächen rechtzeitig blockieren, kann auf der gewünschten Höhe ein Achterknoten als Stoppknoten ins Seil geknüpft werden

- Arm nie über das Verbindungsmittel legen – Verletzungsgefahr bei einem Sturz!

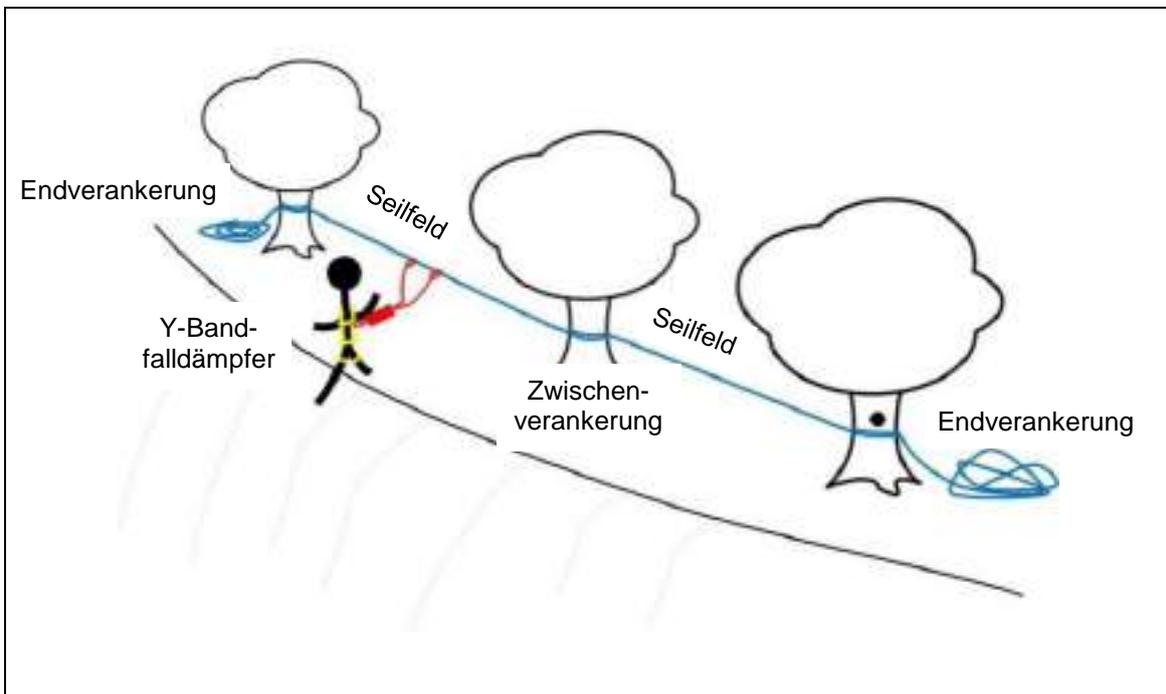


Improvisierte Rettung:

Rig for Rescue: Im Auffanggerät blockierte Person mit dem Sicherungsseil kontrolliert abbremsen. **Kann diese Methode nicht sofort angewendet werden, immer zuerst professionelle Hilfe anfordern!**



4.6 Selbstsicherung am Geländerseil (Lifeline)



Zuordnung der Basissysteme:

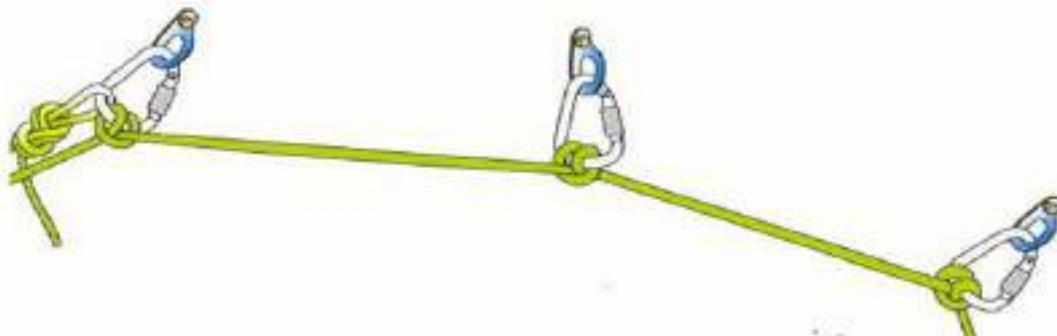
- Rückhaltesystem
- Positionierungssystem
- Auffangsystem (nur für sehr gut ausgebildete Personen geeignet!)

Einsatzbedingungen:

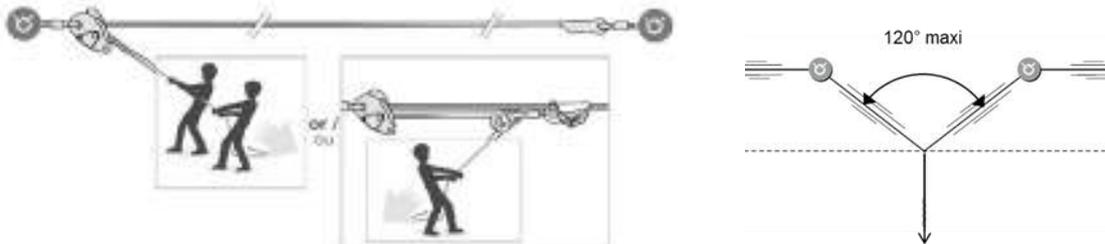
- Querung oder Arbeiten entlang einer horizontalen Absturzzone erforderlich
- Beim Einbauen des Geländerseils können die Personen gegen Absturz gesichert werden
- Eine improvisierte Rettung von oben kann an jeder Stelle des Geländerseils von einem sicheren Standort aus durchgeführt werden

Beschreibung/Details:

- Für kommerzielle Systeme gelten die Herstellervorschriften!
- Erlaubt eine Fortbewegung entlang einer horizontalen Linie
- Beim Einsatz als Auffangsystem:
 - Besteht Verletzungsgefahr
 - Die improvisierte Rettung einer Person kann sehr schwierig sein.
 - Nur für sehr gut ausgebildete Personen geeignet!
 - Auf genügend freien Sturzraum achten
- Geeignet sind Halbstatikseile. Bei Dynamikseilen wird der Durchhang bei einem Sturz sehr gross
- Der Einsatz von Drahtseilen und Seilzügen ("Habegger") des Zivilschutzes ist bei korrekter Installation zwar sehr sicher. Er birgt aber **sehr grosse Gefahren** und ist für die Milizorganisation Zivilschutz **nicht geeignet**. Die Ausrüstung ist zudem von den meisten Herstellern für diesen Einsatz nicht zugelassen
- Mögliche Sicherung der Personen beim Einbau:
"Partnersicherung Toprope" von oben oder "Partnersicherung im Vorstieg"
- Regelmässig (2–5 m) Zwischenverankerungen anbringen und Seil fixieren

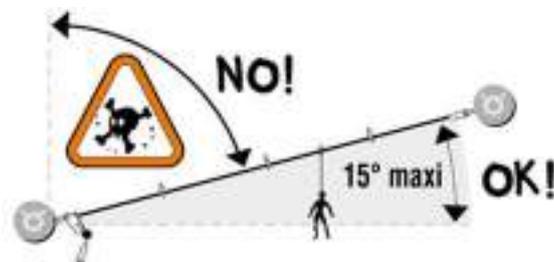


- Festigkeit der Verankerungen:
 - o Endverankerungen: $\geq 22 \text{ kN}$
 - o Zwischenverankerungen: $\geq 12 \text{ kN}$
- Spannen des Geländerseils: maximal zwei Personen direkt oder eine Person mit einem Flaschenzug 1:3. Bei einem Belastungstest darf der Durchhangwinkel nicht grösser als 120° sein

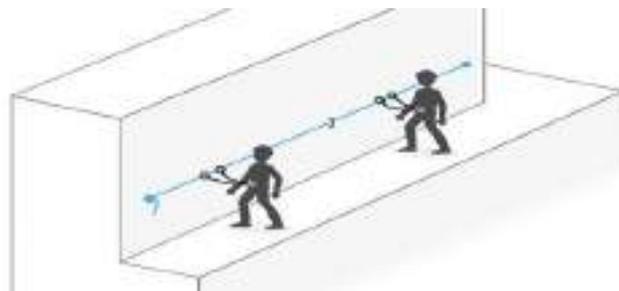


- Geländerseil nur mit einem Auffanggurt und einem Y-Bandfalldämpfer begehen (aus Sicherheitsgründen auch für ein Rückhaltesystem). Die Person kann sich so immer gesichert in das nächste Seilfeld einhängen und bei einem Sturz wird der Fangstoss und die Belastung auf die Sicherungskette auf 6 kN begrenzt
- Sturzfaktor 1 wenn möglich nicht überschreiten!

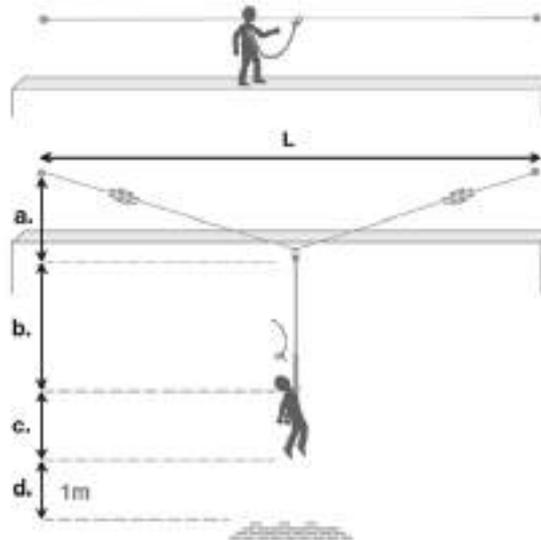
- Schräglage max. 15° !



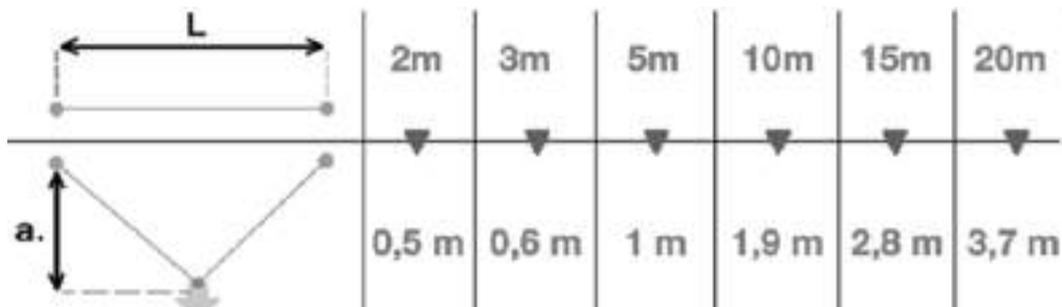
- Max. eine Person pro Seilfeld!



- Bei einem Sturz wird der erforderliche Sturzraum um den Seildurchhang verlängert:



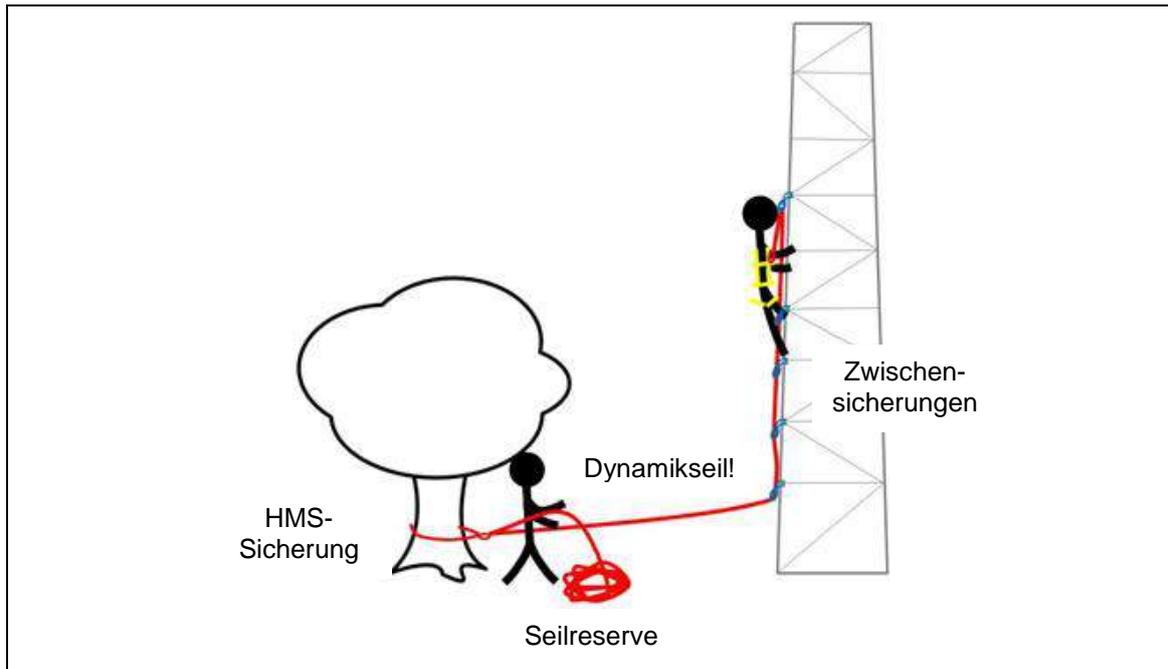
- Seildurchhang in Abhängigkeit der Seilfeldlänge (Richtwerte):



Improvisierte Rettung:

- Achtung: Die Rettung einer Person kann sehr schwierig sein, insbesondere, wenn die Person frei in der Luft hängt und nicht mehr aktionsfähig ist. **Immer zuerst professionelle Hilfe anfordern!**
- Person mit Rettungsseil von oben von einem sicheren Standort aus entlasten (Mannschafts- oder Flaschenzug bzw. Rettungsgerät). Verbindungselemente aushängen und Person abseilen oder hochziehen

4.7 Partnersicherung Vorstieg (Alpintechnik)



Zuordnung der Basissysteme:



Rückhaltesystem



Positionierungssystem



Auffangsystem

Einsatzbedingungen:

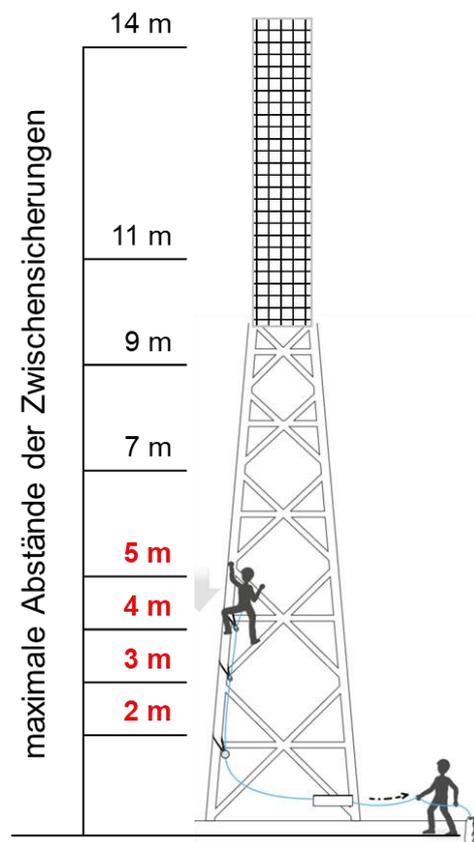
- Ein Sicherungsstand/Umlenkpunkt über der Einsatzstelle ist von oben nicht zugänglich
- Es ist nicht möglich, ein Seil mit einer Wurfausrüstung von unten einzubauen
- Genügend solide Anschlagpunkte für die Zwischensicherungen sind in Abständen von ca. 1 m vorhanden
- Höhe der Absturzzone \leq Länge der Seilreserve

Beschreibung/Details:

- Gefährlichste Sicherungstechnik, bei einem Sturz muss mit Verletzungen gerechnet werden. Nur anwenden, wenn andere Sicherungstechniken nicht möglich sind
- Nur durch sehr gut trainierte, fitte Personen ausführen lassen
- Nur mit Auffanggurt, Dynamikseil und dynamischer Sicherung (HMS, zugelassenes Sicherungsgerät)

- Die Person klettert von unten, durch den Partner gesichert, hoch. In kurzen Abständen bringt sie Zwischenverankerungen an und hängt das Seil mit einem Karabinerhaken ein. Damit werden die Sturzhöhe und der Sturzfaktor klein gehalten
- Vorstiegsroute gut planen: Begehbarkeit, Risiken, Fixpunkte für Zwischenverankerungen, benötigtes Material

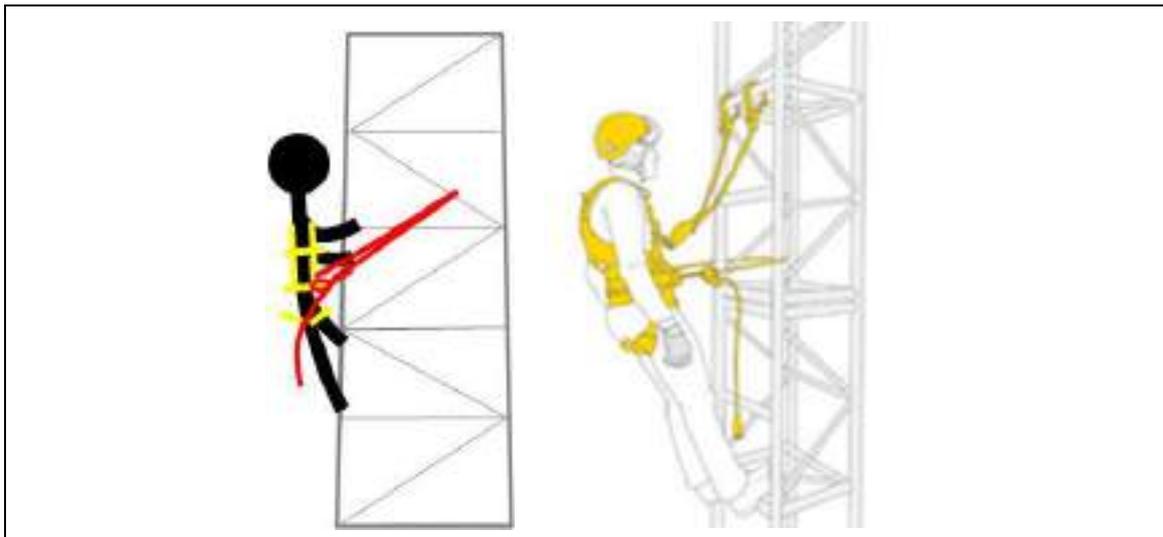
- Seil unten straff und kontrolliert nachführen, ohne dabei die Person zu behindern – unnötiges Schlaffseil vermeiden
- Auf den ersten fünf Metern ist ein Sturz besonders gefährlich. Die Abstände der Zwischensicherungen dürfen max. **1 m** betragen
- Das Seil darf erst eingehängt werden, wenn sich die Person auf **Brusthöhe** mit der Zwischensicherung befindet. Andernfalls besteht aufgrund des Schlaffseils die Gefahr eines **Grundsturzes!**
- Nach fünf Metern sind Abstände von zwei, nach 11 m Abstände von drei Metern möglich
- Festigkeit der Zwischensicherungen $\geq 22 \text{ kN}$
- Genügend Seilreserve für die improvisierte Rettung
- Seil nie zwischen den Beinen führen



Improvisierte Rettung:

Rig for Rescue: Kontrolliertes Abbremsen der Person mit dem Sicherungsseil. **Kann diese Methode nicht sofort angewendet werden, immer zuerst professionelle Hilfe anfordern!**

4.8 Positionieren



Zuordnung der Basissysteme:

- Rückhaltesystem
- Positionierungssystem
- Auffangsystem

Einsatzbedingungen:

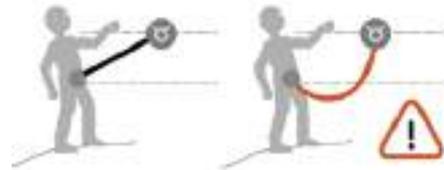
- Für Tätigkeiten am Arbeitsplatz, welche eine Stabilisierung des Körpers erfordern, so dass z. B. beide Hände für das Arbeiten frei sind
- Das Positionierungsmittel kann an einer sicheren Verankerung angeschlagen werden
- Die Person kann dabei mit den Füßen immer auf einer festen Struktur stehen
- Die Person kann ab einer Höhe von drei Metern mit einem Auffangsystem zusätzlich gesichert werden
- Eine einfache, improvisierte Rettung ist auch bei eingehängtem Positionierungsmittel möglich

Beschreibung/Details:

- Grundsätzlich gelten die Herstellervorschriften
- Die Füße haben immer festen Kontakt mit der Struktur – kein freies Hängen!
- Nur für den temporären Einsatz an der Arbeitsstelle, der Arbeitsplatz kann ohne Seilunterstützung erreicht werden

- Das Positionierungsmittel kann an den beiden seitlichen (immer an beiden!) oder an der zentralen Halteöse eingehängt werden
- Sich immer **kontrolliert** in das Positionierungsmittel lehnen – nie hineinspringen!
- Ab drei Metern Höhe ist zusätzlich ein Auffangsystem erforderlich

- Das Positionierungsmittel muss an der Struktur immer höher oder auf gleicher Höhe wie die Anschlagöse des Personengurtes angeschlagen werden und gespannt sein – ein Sturz in das Positionierungsmittel muss **ausgeschlossen** sein (Gefahr schwerer Verletzungen)!
- Anschlagpunkt **nie** übersteigen!



- Beim Arbeiten mit scharfen Geräten immer schnittfeste Positionierungsmittel verwenden

Improvisierte Rettung:

- Achtung: Die Rettung einer am Arbeitsplatz positionierten, aktionsunfähigen Person kann sehr schwierig sein!
- Einfache Rettung gemäss zusätzlich eingesetztem Auffangsystem **Kann diese Methode nicht sofort angewendet werden, immer zuerst professionelle Hilfe anfordern!**

4.9 Absturzsicherung im Leitungs-Hochbau



Zuordnung der Basissysteme:

- Rückhaltesystem
- Positionierungssystem
- Auffangsystem

Einsatzbedingungen:

- Arbeiten am Mast in Rahmen des **Leitungs-Hochbaus** mit einer Leiter
- Die Leiter kann vorschriftsgemäss aufgestellt und gegen das Umfallen gesichert werden

Beschreibung/Details:

- Diese Sicherungstechnik bildet eine **Ausnahme** im Sinne einer "Branchenlösung" im Freileitungsbau und ist **nur** für den Leitungs-Hochbau zugelassen!
- Im Gegensatz zum allgemeinen Standard in der Absturzsicherung ist auch beim Arbeiten auf einer Höhe von über drei Metern kein zusätzliches Auffangsystem erforderlich (gemäss SUVA).
- Die Person muss aber mit **beiden** Füßen immer **sicher** auf einer Leitersprosse stehen

- Nur für den temporären Einsatz an der Arbeitsstelle
- Grundsätzlich genügt ein einfacher Haltegurt nach EN 358. Aus Sicherheitsgründen wird aber dringend empfohlen, immer einen kombinierten Auffang- und Haltegurt zu verwenden
- Das Positionierungsmittel an den beiden seitlichen (lateralen) Halteösen einhängen
- Sich immer **kontrolliert** in das Positionierungsmittel lehnen – nie hineinspringen!

- Das Positionierungsmittel muss sich am Mast immer höher oder auf gleicher Höhe wie die Anschlagösen des Personengurtes befinden und gespannt sein – ein Sturz in das Positionierungsmittel muss **ausgeschlossen** sein (Gefahr schwerer Verletzungen)!
- Anschlagpunkt **nie** übersteigen!



- Zur besseren Fixierung kann das Positionierungsmittel bei glatten Masten (z. B. Stahlmasten) zweimal um den Mast geschlungen werden

5. MATERIALKONTROLLE

5.1 Allgemeines

Die Ausrüstung für die Absturzsicherung muss regelmässig auf Vollständigkeit, Schäden und Funktionstauglichkeit überprüft werden.



Für die Sicherheitskontrolle und den Parkdienst der Ausrüstung gelten die Vorschriften der Hersteller!

5.2 Sicherheitskontrolle der Ausrüstung

5.2.1 Prüfintervalle und Prüfberechtigte

Grundsätzlich nach den Vorschriften der Hersteller.

Allgemeine Regel für einfache Ausrüstung (Gurte, Seile, Schlingen, Karabinerhaken, einfache Geräte etc.):

- Vor und während des Einsatzes durch den **Anwender**
- 1x jährlich durch eine **sachkundige Person**¹. Diese Prüfung muss dokumentiert werden.

Allgemeine Regel für komplexe Ausrüstung (Personenwinden, Höhensicherungsgeräte, Rettungsgeräte etc.):

- Vor und während des Einsatzes durch den **Anwender**
- 1x jährlich durch eine **zertifizierte Firma**.

¹ Wer sachkundig ist, entscheiden der Hersteller oder die gesetzlichen Bestimmungen eines Landes. In der Schweiz gibt es aktuell keine verbindlichen Bestimmungen.

5.2.2 Prüfung durch den Anwender

- Prüfung auf Vollständigkeit
- Prüfung visuell und taktil mit den Fingern (ohne Handschuhe!)

- Schäden, Verschleiss
- Durchgescheuerte Stellen
- Aufgerissene Nähte
- Verfärbungen
- Verdickungen/Versteifungen bei Seilen
- Korrosion von Metallteilen
- Kontamination mit Chemikalien



- Lesbarkeit/Vorhandensein von Kennzeichnungen
- Funktionskontrolle



Beschädigte oder nicht funktionstüchtige Ausrüstung darf nicht mehr eingesetzt werden und ist sofort auszusondern!

5.2.3 Reinigung und Lagerung

Grundsätzlich nach den Vorschriften der Hersteller.

Ausrüstung in der Regel nur mit lauwarmem Wasser ohne Waschmittel waschen. **Nie** mit Hochdruckreiniger abspritzen. Durch das Waschen von Seilen kann die Bruchfestigkeit des Seils nicht massgeblich verbessert werden, die schädigenden Schmutzpartikel im Seilinnern können mit Waschen nicht entfernt werden.

Ausrüstung nicht an der Sonne oder direkt an einem Ofen trocknen.

Ausrüstung trocken und vor Licht und Chemikalien geschützt lagern.

Die Lebensdauer der Ausrüstung hängt vom Gebrauch ab. Bei starkem Gebrauch in rauer Umgebung muss sie bereits nach ein bis zwei Einsätzen ausgetauscht werden. Für textile Ausrüstungen beträgt die maximale Lebensdauer (auch bei Nichtgebrauch) in der Regel max. 10 Jahre.