



Grundlehrgang Absturzsicherung

Wichtige Hinweise

Diese Lehrunterlage begleitet den Grundlehrgang Absturzsicherung.

Es werden arbeitsschutzrechtliche Grundlagen beachtet und durchgeführt, welche dem Stand der Technik und Vorschriften entsprechen.

Die in dieser Lehrunterlage wiedergegebenen Verfahren und Anleitungen stellen lediglich eine Auswahl von vielen weiteren Möglichkeiten dar und erheben keinen Anspruch auf Ausschließlichkeit.

Diese Möglichkeiten schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus.

Alle Möglichkeiten müssen den örtlichen Gegebenheiten und Einsatzlagen, auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung angepasst werden.

Alle in dieser Lehrunterlage wiedergegebenen Verfahren und Anleitungen wurden auf der Grundlage der TRBS 2121-3, den Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF), der European Union of Special Rescue (EUSR), der relevanten DGUV-Vorschriften, -Regeln und -Informationen, sowie Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, Regeln und Informationen erstellt.

Alle technischen Angaben und Anleitungen wurden von den Autoren mit größter Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt.

Fehler sind dennoch nicht auszuschließen! Aus diesem Grund kann vom Autor und vom Ausbildungsteam keine juristische Verantwortung, oder Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernommen werden!

Die vorliegende Lernunterlage darf, auch auszugsweise, ohne die schriftliche Genehmigung des Autors nicht reproduziert, übertragen, umgeschrieben, auf Datenträger gespeichert oder in eine andere Sprache bzw. Computersprache übersetzt werden, weder in mechanischer, elektronischer, magnetischer, optischer, chemischer oder manueller Form.

Die vorliegende Lernunterlage dient ausschließlich der Verwendung bei Ausbildungen von RheinAlpin – Höhengsicherheitstechnik.

Die vorliegende Lernunterlage wird den Teilnehmern der Seminare und Lehrgänge in Papierform ausgehändigt und dient dem künftigen Wissenserhalt.

Der verfasste Inhalt bleibt geistiges Eigentum des Autors.

Version 6.3. Stand: 02/2024

Titelbild: Grundausbildung Absturzsicherung bei der Feuerwehr Jüchen 2019



Inhalt

1. Einleitung	Seite 4
2. Gesetzliche Grundlagen	Seite 5
2.1. Europäisches Recht	Seite 5
2.2. Nationales Recht	Seite 5
2.3. Gefährdungsanalyse	Seite 8
2.4. Medizinische und persönliche Eignung	Seite 9
2.5. Unterweisungen	Seite 10
3. Physikalische Grundlagen	Seite 11
3.1. Statik vs. Dynamik	Seite 11
3.2. Fangstoß	Seite 11
3.3. Sturzfaktor	Seite 12
3.4. Freier Sturzraum	Seite 14
3.5. Pendelsturz	Seite 15
3.6. Einsatzgrundsätze der Absturzsicherung	Seite 15
4. Nutzung von PSAgA	Seite 16
4.1. Grundlagen	Seite 16
4.2. Sicherungstechniken	Seite 17
5. Materialkunde	Seite 20
5.1. Die Kategorien der persönlichen Schutzausrüstung	Seite 20
5.2. EN Normen	Seite 20
5.3. Auffanggurte	Seite 21
5.4. Verbindungsmittel	Seite 23
5.5. Bandschlingen	Seite 24
5.6. Kernmantelseile	Seite 25
5.7. Verbindungselemente	Seite 29
5.8. Falldämpfer	Seite 29
5.9. Mitlaufende Auffanggeräte (EN353-1/2)	Seite 30
5.10. Mitlaufende Auffanggeräte (EN 12841 A)	Seite 30
5.11. Abseil- und Rettungsgeräte	Seite 31
5.12. Seilklemmen	Seite 32
5.13. Höhensicherungsgeräte	Seite 33
5.14. Rollen	Seite 33
5.15. Einstellbare Verbindungsmittel	Seite 34
5.16. Helme	Seite 35
5.17. Handschuhe	Seite 35
5.18. Der Gerätesatz Absturzsicherung	Seite 36
6. Ankerpunkte	Seite 38
6.1. Grundlagen	Seite 38
6.2. Der Blockverbau	Seite 39
6.3. Die Ausgleichverankerung	Seite 40
7. Einsatztaktische Möglichkeiten	Seite 42
7.1. Einsatzgrundsätze	Seite 42
7.2. Die Sicherungskette	Seite 42
7.3. Halten / Zurückhalten mit einfachen Hilfsmitteln	Seite 43
7.4. Gesichertes Rückführen mit einfachen Hilfsmitteln	Seite 44
7.5. Die Safety-Line (Seilgeländer)	Seite 45
7.6. Die Toprope-Sicherung	Seite 46
7.7. Der Vorstieg	Seite 48
7.8. Der Nachstieg	Seite 48
7.9. Der Sicherheitstrupp im Absturzsicherungseinsatz	Seite 49
7.10. Das Hängetrauma	Seite 50
8. Kontenkunde	Seite 51
9. Materialprüfungen	Seite 53
10. Quellenangaben	Seite 54



1. Einleitung

Diese Lehrunterlage beschäftigt sich mit den einsatztaktischen Maßnahmen, welche in Bereichen mit Absturzgefahren, zur Sicherung von Einsatzkräften mittels getroffen werden können.

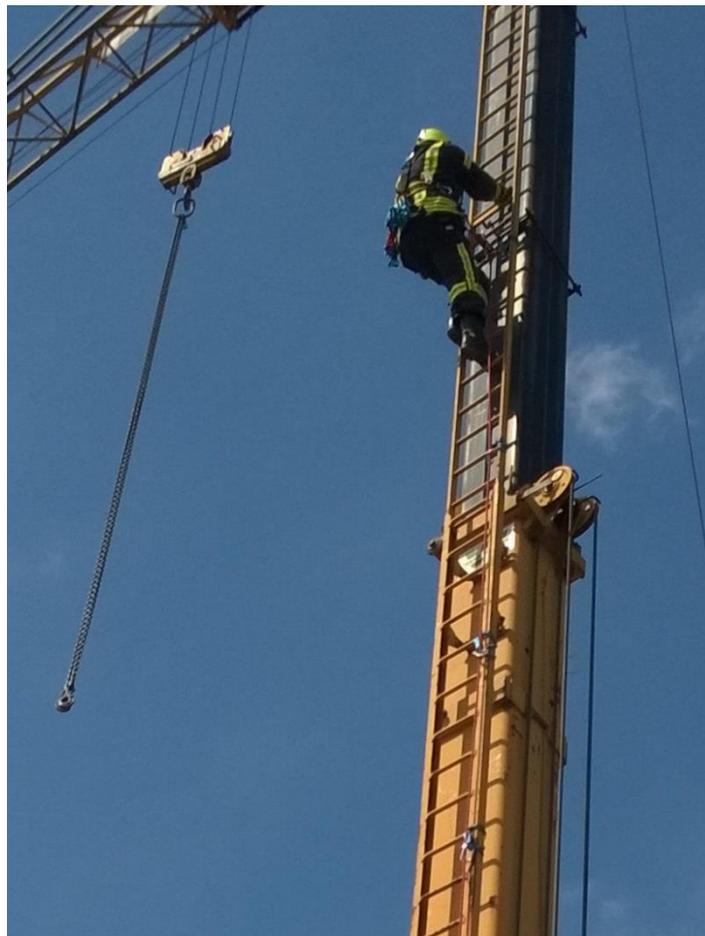
Bei der **Absturzsicherung** handelt es sich um die Sicherung von Einsatzkräften, bei Tätigkeiten in Bereichen mit Absturzgefahr, unter Anwendung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz (**PSAgA**).

Hierbei muss ein freies Hängen ausgeschlossen werden. Im Falle eines nicht vermeidbaren Absturzes, darf ein freies Hängen lediglich als letztes Mittel in Betracht gezogen werden!

Die **Einfache Rettung aus Höhen und Tiefen (ERHT)** beschreibt die Überwindung von Höhenunterschieden, zur Rettung von Personen. Hierbei ist ein freies Hängen des Patienten im Seil, in der Regel notwendig. **Die Tätigkeiten in der ERHT sind grundsätzlich und ausschließlich, speziell hierfür ausgebildeten Einsatzkräften vorbehalten!**

Die **Spezielle Rettung aus Höhen und Tiefen (SRHT)** beschreibt die Überwindung von Höhenunterschieden, zur Rettung von Personen. Hierbei ist ein frei hängendes Arbeiten im Seil, zumeist notwendig. **Die Tätigkeiten in der SRHT sind grundsätzlich und ausschließlich, speziell hierfür ausgebildeten Einsatzkräften vorbehalten!**

Für alle seilbasierten Tätigkeiten, ist eine umfassende Ausbildung und ein fortlaufendes Training für den sicheren Umgang mit den entsprechenden Gerätschaften erforderlich!



2. Gesetzliche Grundlagen

2.1. Europäisches Recht

Die Europäische Verordnung für persönliche Schutzausrüstungen (PSA-Verordnung) beschreibt die Mindestanforderungen für Sicherheit und Gesundheitsschutz, bei Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung durch Arbeitnehmer bei der Arbeit.

Grundsätzlich gilt, dass persönliche Schutzausrüstungen (PSA) anzuwenden sind, wenn Risiken nicht durch kollektive technische Schutzmittel, oder arbeitsorganisatorische Maßnahmen, Methoden, oder Verfahren vermieden, oder ausreichend begrenzt werden können.

2.2. Nationales Recht

Im deutschen Grundgesetz, sowie im deutschen Arbeitsschutz- und Arbeitszeitgesetz sind die Grundlagen zum gesetzlichen Arbeitsschutz definiert.

GG Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland (Artikel 2 Punkt 2)

ArbSchG Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit. (§2 Abs.5, §15 Abs. 5)

Sind Details des Arbeitsschutzes für den jeweiligen Fachbereich nicht ausreichend definiert, werden diese in den Regelwerken der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) definiert. Diese Regelwerke haben Gesetzescharakter, da sie den Stand der Technik wiedergeben.

In der sogenannten Pyramide des Arbeitsschutzes ist grafisch dargestellt, in welcher Hierarchie sich die einzelnen Gesetze und Regelungen befinden und in welchen Beziehungen Diese zueinander stehen.



An der Spitze der Pyramide stehen die Gesetze. Je weiter man nach unten schaut, umso genauer werden die einzelnen Bestimmungen konkretisiert. Jede Stufe muss in ihren Ausführungen auf die oberen Stufen Bezug nehmen.

Nachfolgend sind die zu beachtenden DGUV-Vorschriften, Regeln und Informationen aufgeführt. Für den jeweiligen Tätigkeiten sind die jeweilig relevanten Vorschriften, Regeln und Informationen heranzuziehen und untereinander abzugleichen! Für die Tätigkeiten in Bereichen mit Absturzgefahren gelten folgende DGUV-Unterlagen:

DGUV – Vorschriften:

- | | |
|----------------------|---|
| • DGUV Vorschrift 1 | Grundsätze der Prävention, |
| • DGUV Vorschrift 3 | Elektrische Anlagen und Betriebsmittel, |
| • DGUV Vorschrift 6 | Arbeitsmedizinische Vorsorge, |
| • DGUV Vorschrift 7 | Arbeitsmedizinische Vorsorge, |
| • DGUV Vorschrift 22 | Kernkraftwerke, |
| • DGUV Vorschrift 34 | Metallhütten, |
| • DGUV Vorschrift 38 | Bauarbeiten, |
| • DGUV Vorschrift 39 | Bauarbeiten, |
| • DGUV Vorschrift 49 | Feuerwehren, |
| • DGUV Vorschrift 52 | Krane, |
| • DGUV Vorschrift 53 | Krane, |
| • DGUV Vorschrift 54 | Winden, Hub- und Zuggeräte, |
| • DGUV Vorschrift 55 | Winden, Hub- und Zuggeräte, |

DGUV Grundsätze:

- | | |
|--------------------------|--|
| • DGUV Grundsatz 301-004 | Qualifizierung von Personen für die Montage von Schutz- und Arbeitsplattformnetzen sowie Randsicherungen, |
| • DGUV Grundsatz 304-001 | Ermächtigung von Stellen für die Aus- und Fortbildung in der ersten Hilfe, |
| • DGUV Grundsatz 304-002 | Aus- und Fortbildung für den betrieblichen Sanitätsdienst, |
| • DGUV Grundsatz 309-004 | Grundsätze für die Prüfung von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln, |
| • DGUV Grundsatz 309-008 | Hinweise für die Prüfung von Winden, Hub- und Zuggeräten, |
| • DGUV Grundsatz 312-001 | Anforderungen an Auszubildende und Ausbildungsstätten zur Durchführung von Unterweisungen mit praktischen Übungen, bei Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz und Rettungsausrüstungen, |
| • DGUV Grundsatz 312-906 | Grundlagen zur Qualifizierung von Personen für die sachkundige Überprüfung und Beurteilung von persönlichen Absturzschutzausrüstungen, |
| • DGUV Grundsatz 313-002 | Auswahl, Ausbildung und Beauftragung von Fachkundigen zum Freimessen nach DGUV Regel 113-004. |

DGUV – Regeln:

- | | |
|----------------------|--|
| • DGUV Regel 100-001 | Grundsätze der Prävention |
| • DGUV Regel 100-500 | Betreiben von Arbeitsmitteln |
| • DGUV Regel 101-005 | Hochziehbare Personenaufnahmemittel |
| • DGUV Regel 101-603 | Branche Abbruch und Rückbau |
| • DGUV Regel 103-005 | Einsatz von Steigbolzen und Steigbolzengängen |
| • DGUV Regel 103-007 | Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume |
| • DGUV Regel 103-108 | Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume |
| • DGUV Regel 103-009 | Wärme- und Heizwerke |
| • DGUV Regel 103-011 | Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln |
| • DGUV Regel 103-012 | Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln |
| • DGUV Regel 105-003 | Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen im Rettungsdienst |
| • DGUV Regel 105-049 | Feuerwehren |
| • DGUV Regel 109-002 | Arbeitsplatzbelüftung – Lufttechnische Maßnahmen |
| • DGUV Regel 109-005 | Gebrauch von Anschlag-Drahtseilen |
| • DGUV Regel 109-006 | Gebrauch von Anschlag-Faserseilen |
| • DGUV Regel 112-139 | Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen |
| • DGUV Regel 112-189 | Benutzung von Schutzbekleidung |
| • DGUV Regel 112-190 | Benutzung von Atemschutzgeräten |
| • DGUV Regel 112-191 | Benutzung von Fuß- und Knieschutz |
| • DGUV Regel 112-192 | Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz |
| • DGUV Regel 112-193 | Benutzung von Kopfschutz |
| • DGUV Regel 112-194 | Benutzung von Gehörschutz |
| • DGUV Regel 112-195 | Benutzung von Schutzhandschuhen |
| • DGUV Regel 112-198 | Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz |
| • DGUV Regel 112-199 | Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen |
| • DGUV Regel 113-004 | Behälter, Silos und enge Räume Teil 1 |
| • DGUV Regel 113-005 | Behälter, Silos und enge Räume Teil 2 |
| • DGUV Regel 113-020 | Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten |



DGUV Informationen:

- DGUV Information 201-010 Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeitsplattformen,
- DGUV Information 201-011 Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten,
- DGUV Information 201-012 Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten,
- DGUV Information 201-014 Information für das Nachrüsten von Steigeisen- und Steigleitergängen mit Steigschutzeinrichtungen an Schornsteinen,
- DGUV Information 201-018 Handbetriebene Arbeitssitze,
- DGUV Information 201-022 Handlungsanleitung für die Arbeit mit Geräten zur provisorischen Rohrabspernung,
- DGUV Information 201-023 Einsatz von Seitenschutz und Seitenschutzsystemen sowie Randsicherungen als Schutzvorrichtungen bei Bauarbeiten,
- DGUV Information 201-026 Handlungsanleitung Auswahl und Einsatz von Transportbühnen bei Bauarbeiten,
- DGUV Information 201-050 Gebundene Asbestprodukte in Gebäuden,
- DGUV Information 201-052 Rohrleitungsbauarbeiten,
- DGUV Information 201-055 Feuerfest-, Turm- und Schornsteinbau,
- DGUV Information 201-056 Planungsgrundlagen von Anschlageinrichtungen auf Dächern,
- DGUV Information 201-057 Maßnahmen zum Schutz gegen Absturz bei Bauarbeiten,
- DGUV Information 203-001 Sicheres Arbeiten an elektrischen Anlagen,
- DGUV Information 203-005 Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen,
- DGUV Information 203-006 Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen,
- DGUV Information 203-007 Windenergieanlagen,
- DGUV Information 203-011 Handbetriebene Schneidgeräte,
- DGUV Information 203-032 Auswahl und Betrieb von Stromerzeugern auf Bau- und Montagestellen,
- DGUV Information 203-060 Arbeiten an Funkstandorten,
- **DGUV Information 203-085 Arbeiten unter der Sonne,**
- **DGUV Information 204-006 Anleitung zur Ersten Hilfe,**
- **DGUV Information 204-010 Automatisierte Defibrillation im Rahmen der Ersten Hilfe,**
- **DGUV Information 204-011 Erste Hilfe – Notfallsituationen: Hängetrauma,**
- **DGUV Information 204-020 Verbandbuch,**
- **DGUV Information 204-021 Dokumentation der Erste Hilfe Leistungen,**
- DGUV Information 205-001 Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz,
- DGUV Information 205-002 Brandschutz bei feuergefährlichen Arbeiten,
- DGUV Information 208-016 Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritte,
- **DGUV Information 208-019 Sicherer Umgang mit fahrbaren Hubarbeitsbühnen,**
- **DGUV Information 208-032 Auswahl und Benutzung von Steigleitern,**
- DGUV Information 209-001 Sicherheit beim Arbeiten mit Handwerkzeugen,
- DGUV Information 209-061 Gebrauch von Hebebändern und Rundschnüren aus Chemiefasern,
- **DGUV Information 211-042 Sicherheitsbeauftragte,**
- DGUV Information 212-001 Arbeiten unter Verwendung von seilunterstützten Zugangs- und Positionierungsverfahren,
- **DGUV Information 212-002 Schneeräumung auf Dachflächen,**
- **DGUV Information 212-013 Warnbekleidung,**
- DGUV Information 214-060 Seilarbeit im Forstbetrieb,
- DGUV Information 214-078 Vorsicht Zecken.

Diese Liste bedarf ständiger Aufmerksamkeit, da diese fortlaufend angepasst und aktualisiert wird!



2.3. Gefährdungsanalyse

Vor der Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz, zum Halten und Retten, sowie für alle Tätigkeiten hat der Aufsichtsführende (Einheitsführer) eine **Gefährdungsanalyse** durchzuführen. Diese besteht aus einer Gefährdungsermittlung und einer Gefährdungsbeurteilung. Das bedeutet, dass für den **Tätigkeitsbereich (Arbeits-, Einsatz-, oder Übungsbereich)** erkundet wird, welche Gefahren auftreten *könnten*. Diese werden nach Eintrittswahrscheinlichkeit und nach den hieraus möglichen Folgen für Personal und Einsatzmittel beurteilt. Das Ergebnis muss schriftlich verfasst werden und allen Tätigen ausgehändigt werden.

- Bei den Feuerwehren werden für **Einsätze**, im Rahmen der Einsatzvorbereitung Standardarbeitsanweisungen (SAA) und Standardeinsatzregeln (SER) verfasst, welche die üblichen Gefahren erfassen und hieraus standardisierte Maßnahmen ableiten. An den Einsatzstellen werden diese durch dynamische Gefährdungsanalysen (z.B. das AAAACEEE-Schema) ergänzt.

Bei der Gefährdungsermittlung hat der Einsatz- oder Übungsleiter die Gefahren zu berücksichtigen.

Seil- und Positionierungstechniken							
Gefährdung / Belastung / Fragen zum Arbeitsschutz	Maßnahmen erforderlich / Risikogruppe					Ortliche Gegebenheiten	Maßnahmen
	rot	gelb	blau	grün	weiß		
Fassadenbeschaffenheit Mauerwerk, Betonfassade, Glasfassade, sonstige			X			Keine Fassadenfäden	
Atemgifte Staub, Aerosol, Biogefahr, Geruch, Abgaspartikel	X					Keine Arbeiten Sicherheitsabstimmung (siehe Absturzanalyse)	Keine Arbeiten Sicherheitsabstimmung (siehe Absturzanalyse)
Aus- Einstieg Flache Ausstieg, Atika, hohe Umkleitung	X					Gefährdung als Hindernisse Hohe Umkleipunkte Nicht möglich	Beurteilung und Festlegung durch aufzuführenden Gruppenführer
Seiltechnik Abfahren, Transparenz, Aufstieg, Motorisierung, passive Verfahren	X					Ablauf und Ablaufzeit und mitlaufendes Auffahrtgerät an Einsatzort	Permanente Nutzung von Retten Nur geringes Material für ggf. Einsatz der Einsatzort Hilfsfragen, Glossar
Mechanische Gefahren Werkzeuge, Maschinen, Türen, bewegliche Lasten	X		X			Fest- Anstufverfahren Verstärkungsmaßnahmen Einsatzort (Zähne an Geländern und Sicherungsgeräten)	Sorgfältiger Einsatz der Einsatzort Hilfsfragen, Glossar

Seil- und Positionierungstechniken							
Gefährdung / Belastung / Fragen zum Arbeitsschutz	Maßnahmen erforderlich / Risikogruppe					Ortliche Gegebenheiten	Maßnahmen
	rot	gelb	blau	grün	weiß		
Elektrische Gefahren Maschinen, Leitungen, Ablösen an Einbauten, Stromversorgungsnetze			X				
Absturzgefahren Lücken, Schächte, Lohnöffnungen, Schichten, Gusslöcher, erweiterte Netze	X						Nutzung von Retten Nur geringes Material für ggf. Einsatz der Einsatzort Hilfsfragen, Glossar (siehe Absturzanalyse)
Witterungsgefahren Starkwind, Schnee, Eis, Gusslöcher, Sonneneinstrahlung	X						Dynamische Gefährdungsermittlung Einstellung aller Geleiten ab Windstärke 10 m/s Einstellung aller Tätigkeiten bei Gusslöcher
Ankerpunkte Natürlich, künstlich	X						Natürliche AP an Trägern und Gebäuden Beurteilung und Festlegung durch aufzuführenden Gruppenführer

Für alle Tätigkeiten mit Gefährdungspotential ist jeweils eine **Betriebsanweisung** zu erstellen, die alle für die sicheren Tätigkeiten erforderlichen Angaben enthält.

Form-Nr. 001
Höhenarbeiten
Datum: 07.2019

Betriebsanweisung
Tätigkeiten in Bereichen mit Absturzgefahren

Betriebsanweisung zur Ergänzung der örtlichen Gefährdungsermittlung auf der Einsatzstelle

ANWENDUNG

Diese Betriebsanweisung gilt für die Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz, bei Tätigkeiten in der abstrichgefährdeten Zone, in der abstrichgefährdeten Zone und Positionierungstechnik, sowie bei der speziellen Rettung aus Höhen und Tiefen.

GEFÄHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

Absturzgefahr bei der Montage von Ankerpunkten, sowie an Atika und Lichtkuppeln
Bei Tätigkeiten in Seil: Anfall von festem Gegenstand, oder Bauteile
Herabfallende Gegenstände

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Überprüfung der Herstellerangaben
Anweisungen der Hersteller beachten!
In den definierten Gefahrenbereichen ist zu jedem Zeitpunkt die komplette, vorgegebene Schutzausrüstung zu tragen!
Vor Tätigkeiten wird der Rettungsplan bekannt gegeben.
Die Bauteile sind stets fest zu befestigen. Oberer zu unterem Rettungsanker!
Die Seile sind stets mit der Einsatzstelle verbunden. Die Seile sind stets mit der Einsatzstelle verbunden.
Die Rettungsgeräte sind an einer festgelegten Position zu befestigen.
Es dürfen nur die befestigten Systemkomponenten verwendet werden. Verbindungen oder Ergänzungen sind nicht zulässig.
Die Benutzung von abstrichgefährdeten Zonen ist nur zulässig, wenn die Rettungsgeräte an der Einsatzstelle befestigt sind.
Die Rettungsgeräte sind an einer festgelegten Position zu befestigen.
Es dürfen nur die befestigten Systemkomponenten verwendet werden. Verbindungen oder Ergänzungen sind nicht zulässig.
Die Benutzung von abstrichgefährdeten Zonen ist nur zulässig, wenn die Rettungsgeräte an der Einsatzstelle befestigt sind.
Die Rettungsgeräte sind an einer festgelegten Position zu befestigen.
Es dürfen nur die befestigten Systemkomponenten verwendet werden. Verbindungen oder Ergänzungen sind nicht zulässig.
Die Benutzung von abstrichgefährdeten Zonen ist nur zulässig, wenn die Rettungsgeräte an der Einsatzstelle befestigt sind.
Die Rettungsgeräte sind an einer festgelegten Position zu befestigen.

VERHALTEN BEI STÖRUNGEN

Jeder Hilferuf ist dem persönlichen Schutzleiter (PL) der Einsatzstelle zu melden.
Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz nicht berühren und weitere Benutzung einstellen, wenn:
• Die Funktionen nicht vollständig sind.
• Die Ausrüstung beschädigt wurde.
• Die Ausrüstung nicht mehr funktioniert.
Der örtliche Gefahrenbereich ist sofort zu verlassen!
Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz erst wieder benutzen, wenn der Sachkundige der weiteren Benutzung zustimmt.

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN / ERSTE HILFE

Alle Arbeiter sind unverzüglich erstzuhelfen!

Alle Mitarbeiter sind unverzüglich an der Rettung, des betroffenen Person!

Es ist unverzüglich die für die Einsatzort vorgegebene Partiquart und Rettungsplan durchzuführen!

Ein Hilferuf der Einsatzstelle ist zu jedem Fall auf dem Mobiltelefon oder 20 Minuten zu begeben!

Auch wenn keine Außen-Anzeichen auf eine Verletzung hindeuten lassen, ist die Person stets in eine flache Lagerung zu bringen!

Bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage

Die Unfall-Ort zu markieren!

Für die Einsatzstelle einen Mafz (Mafz) zu begeben!

NOTRUF:112.....

Einheiten in der Einsatzstelle von Dienst, bzw. Rettungsplan!

Rufe begeben und auf Rückfragen antworten.

PFLEGE UND AUFBEWAHRUNG

Die persönlichen Schutzausrüstungen sollten keinem Einflüssen ausgesetzt werden, die ihren sicheren Zustand beeinträchtigen können.

Solche Einflüsse sind z.B.:

- Einwirkungen durch aggressive Stoffe, wie Säuren, Laugen, Lötlötlas, Öle, Putzmittel etc.
- Feuer, höhere Temperaturen bei Textilfasern (im allgemeinen ab 60°C).
- Hohe Temperaturen bei Kunststoffen (im allgemeinen ab -10°C)

Projektleiter vor Ort: Peter Schmidt
Langloisweg 10
41363 Jüchen

Sicherheitsbeauftragter: Peter Schmidt
Langloisweg 10
41363 Jüchen

Gruppenführer Höhenrettung: Peter Schmidt
Langloisweg 10
41363 Jüchen

Truppführer Notfallmedizin: N.N.



2.4. Medizinische und persönliche Eignung

Grundsätzlich müssen alle Einsatzkräfte, welche für den Einsatz in Bereich mit Absturzgefahr vorgesehen sind, über eine jeweilige medizinische und eine persönliche Eignung verfügen.

Für Tätigkeiten in Bereichen mit Absturzgefahr, ist es die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nach G41. Diese ist eine Pflicht-Untersuchung!

Diese muss in regelmäßigen Abständen in Form einer Folgeuntersuchung wiederholt werden.

Arbeitsmedizin Dr. [redacted] GmbH Dr. [redacted] Arzt für Arbeitsmedizin
 [redacted] str. 84, [redacted] Tel.: [redacted] Fax.: [redacted]
 [redacted] str. 2, [redacted] Tel.: [redacted] Fax.: [redacted]
 E-Mail: [redacted].de Internet: www.dr-[redacted]

Name _____
 Vorname _____
 Strasse _____
 PLZ Ort _____
 Geb Datum _____

G25 Fahrtätigkeit G26.2 Filtermaske H8 Forstarbeit G 20 Lärm
 EBO Eisenbahn G26.3 Pressluft H9 Motorsäge
 RöV Rntgenverord. G41 Absturzgefahr G37 Bildschirmarbeit **E = Eignung**
 StrSchV Strahlens. FeV Führerschein G42 Biostoffverord. **V = Vorsorge**

G41E			
Eignung Erstunters. <input checked="" type="checkbox"/>	Eignung Erstunters. <input type="checkbox"/>	Pflichtvorsorge <input type="checkbox"/>	Pflichtvorsorge <input type="checkbox"/>
Eignung Nachunters. <input type="checkbox"/>	Eignung Nachunters. <input type="checkbox"/>	Angebots/Wunschvors. <input type="checkbox"/>	Angebots/Wunschvors. <input type="checkbox"/>
11.10.2016 U.-Dat.	U.-Dat.	U.-Dat.	U.-Dat.
keine gesundheitlichen Bedenken <input checked="" type="checkbox"/>	keine gesundheitlichen Bedenken <input type="checkbox"/>	Teilgenommen <input type="checkbox"/>	Teilgenommen <input type="checkbox"/>
keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen <input type="checkbox"/>	keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen <input type="checkbox"/>	Nach Änderung der ArbMedVV wird bei Vorsorgeuntersuchungen nur noch die Teilnahme bescheinigt.	Nach Änderung der ArbMedVV wird bei Vorsorgeuntersuchungen nur noch die Teilnahme bescheinigt.
Gesundheitliche Bedenken <input type="checkbox"/>	Gesundheitliche Bedenken <input type="checkbox"/>	Dem/der Mitarbeiter/in wurde das Ergebnis oder der Befund mitgeteilt bzw. zugeschickt.	Dem/der Mitarbeiter/in wurde das Ergebnis oder der Befund mitgeteilt bzw. zugeschickt.
Befristet bis _____	Befristet bis _____		
Nächste Untersuchung : 10 / 19 Monat / Jahr	Nächste Untersuchung : Monat / Jahr	Nächste Untersuchung : Monat / Jahr	Nächste Untersuchung : Monat / Jahr
Stempel / Unterschrift [redacted]	Stempel / Unterschrift	Stempel / Unterschrift	Stempel / Unterschrift
Bemerkungen: _____ _____ _____			

Die Einschätzung der persönlichen Eignung obliegt dem Arbeitgeber / Vorgesetzten. Dieser bildet sich von dem Arbeitnehmer einen objektiven Eindruck aufgrund von Charakter, Bildung, sowie Verantwortungsbewusstsein.



2.5. Unterweisungen

Gemäß der PSA-Verordnung hat der Dienstherr seine Mitarbeiter anhand der Betriebsanweisungen, mindestens einmal jährlich zu unterweisen.

Die Unterweisung muss folgende Inhalte umfassen:

- Art und Umfang der Gefahren,
 - Art und Umfang der Schutzmaßnahmen,
 - Die für die jeweilige Art bestehenden besonderen Anforderungen, von Schutzausrüstungen,
 - Die bestimmungsgemäße Benutzung,
 - Die ordnungsgemäße Aufbewahrung,
 - Besonderheiten in der Ersten Hilfe,
 - Das Erkennen von Schäden.
- Gemäß der PSA-Verordnung hat der Dienstherr dafür zu sorgen, dass jedem Mitarbeiter eine passende persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung steht. Hierbei kann es sich um Pool-PSA, oder aber auch um persönlich zugewiesene PSA handeln. Zwingender Grundsatz ist hier: Die PSA muss dem Anwender passen!



3. Physikalische Grundlagen

3.1. Statik vs. Dynamik

Bei Tätigkeiten in Bereichen mit Absturzgefahr müssen Maßnahmen getroffen werden, um einen Absturz zu verhindern, oder wenn man einen Solchen nicht verhindern kann, zumindest abzumildern. In der Materialkunde lernen wir im Kapitel 5, dass statische und dynamische Materialkomponenten zur Auswahl stehen.

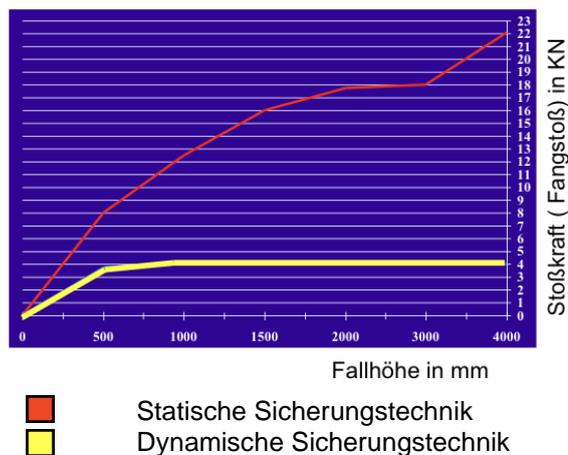
Vor der Auswahl von statischen und dynamischen Materialien muss verstanden werden, dass es auch statische und dynamische Sicherungstechniken (Kapitel 4) gibt.

Hierbei gelten folgende Grundsätze:

Bei der Verwendung von statischen Materialkomponenten dürfen nur statische Sicherungstechniken angewandt werden!

Kann während der Tätigkeiten in einem Bereich mit Absturzgefahr ein Absturz nicht ausgeschlossen werden, müssen ausschließlich dynamische Materialkomponenten und dynamische Sicherungstechniken angewandt werden!

Die Verwendung von dynamischen (sturzdämpfenden) Komponenten erfolgt in der Absturzsicherung nur noch durch Falldämpfer.



Die falsche Verwendung kann schwere Verletzungen, oder gar den Tod des Nutzers, bei einem Sturz in das Auffangsystem nach sich ziehen!

In der obigen Grafik zeigt die rote Linie, dass die Kräfte bei einer statischen Sicherung sehr hoch, bei einer dynamischen Sicherungstechnik jedoch auf ein erträgliches Maß reduziert bleibt.

3.2. Fangstoß

Beim Auffangen des Anwenders tritt eine Kraftspitze auf. **Diese Kraftspitze wirkt im gesamten System, vom Ankerpunkt bis zum Anwender und belastet somit jedes einzelne Element.** Diese Kraftspitze nennt sich **Fangstoß**.

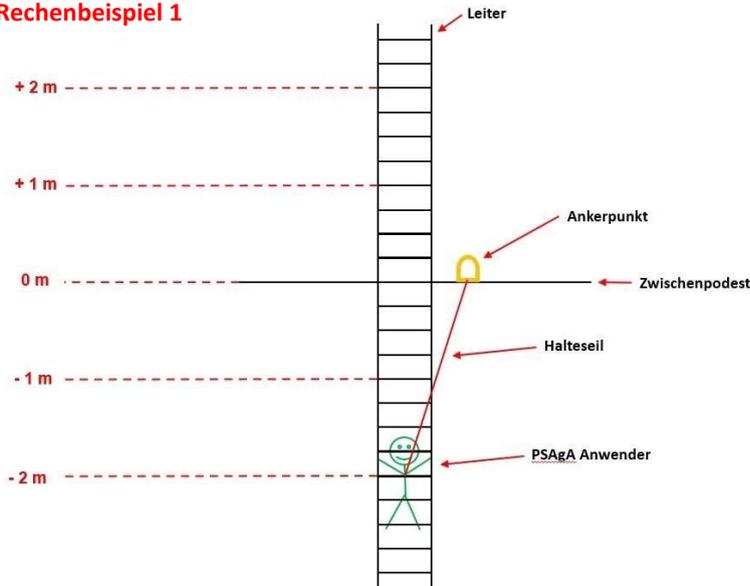
Um den Fangstoß auf ein erträgliches Maß zu reduzieren, gilt es vom Anwender stets die Größe des potentiellen Fangstoßes und die damit einhergehenden Gefahren zu beurteilen.

3.3. Sturzfaktor

Die Gefahren eines **Fangstoßes** werden mithilfe des **Sturzfaktors** ermittelt und beurteilt. Der Sturzfaktor ist eine rechnerische Formel und ein Werkzeug zur Gefährdungsermittlung für Stürze.

Man berechnet den Sturzfaktor, indem man die Fallhöhe, durch die ausgegebene Seillänge teilt. Hierbei ist darauf zu achten, dass in der Praxis die Seillänge immer so eingestellt wird, dass das Ergebnis des Sturzfaktors unter 1 bleibt (vorzugsweise unter 0,5)!

Rechenbeispiel 1



Im linksstehenden Beispiel befindet sich der PSAgA Anwender auf der Leiter, auf Ebene - 2 m. Das gestraffte Halteseil ist ebenfalls 2 Meter lang.

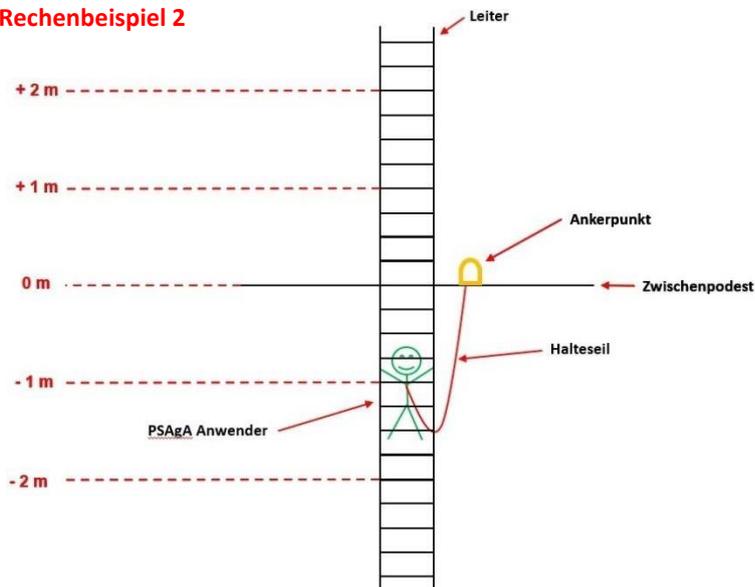
Sollte der Anwender nun von der Leiter stürzen, fällt er nicht – also 0 m.

Der Sturzfaktor beträgt also 0

Rechenbeispiel:

Sturzhöhe 0 m : Seillänge 2 m = 0

Rechenbeispiel 2



Im linksstehenden Beispiel befindet sich der PSAgA Anwender auf der Leiter, auf Ebene - 1 m. Das Halteseil ist noch immer 2 Meter lang.

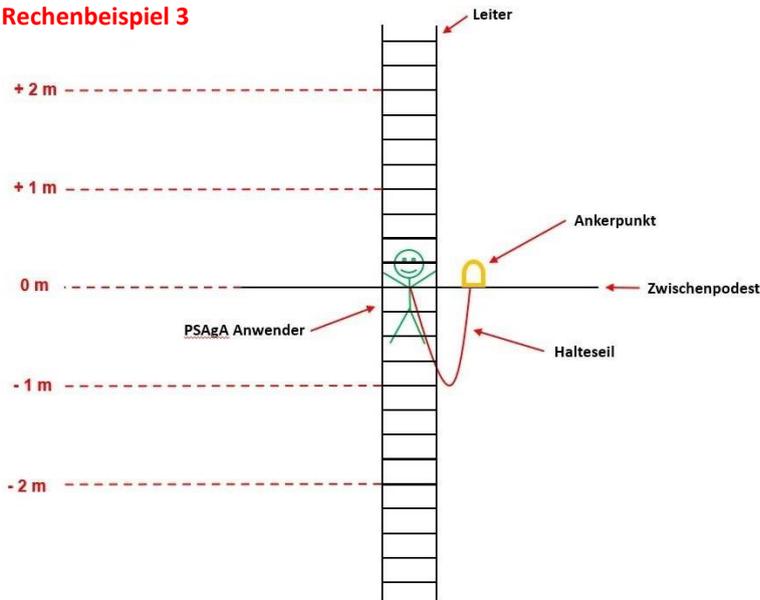
Sollte der Anwender nun von der Leiter stürzen, fällt er 1 m.

Der Sturzfaktor beträgt also 0,5

Rechenbeispiel:

Sturzhöhe 1 m : Seillänge 2 m = 0,5

Rechenbeispiel 3



Im linksstehenden Beispiel befindet sich der PSAgA Anwender auf der Leiter, auf Ebene 0 m. Das Halteseil ist noch immer 2 Meter lang.

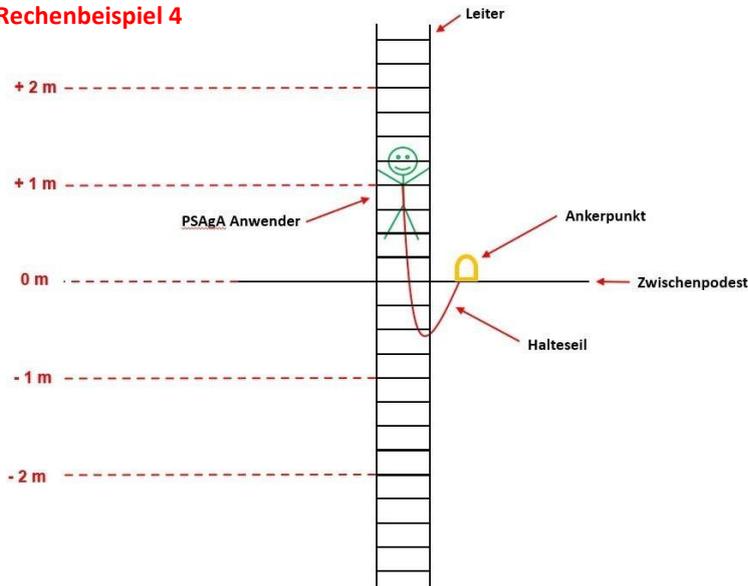
Sollte der Anwender nun von der Leiter stürzen, fällt er 2 m.

Der Sturzfaktor beträgt also 1

Rechenbeispiel:

Sturzhöhe 2 m : Seillänge 2 m = 1

Rechenbeispiel 4



Im linksstehenden Beispiel befindet sich der PSAgA Anwender auf der Leiter, auf Ebene + 1 m. Das Halteseil ist noch immer 2 Meter lang.

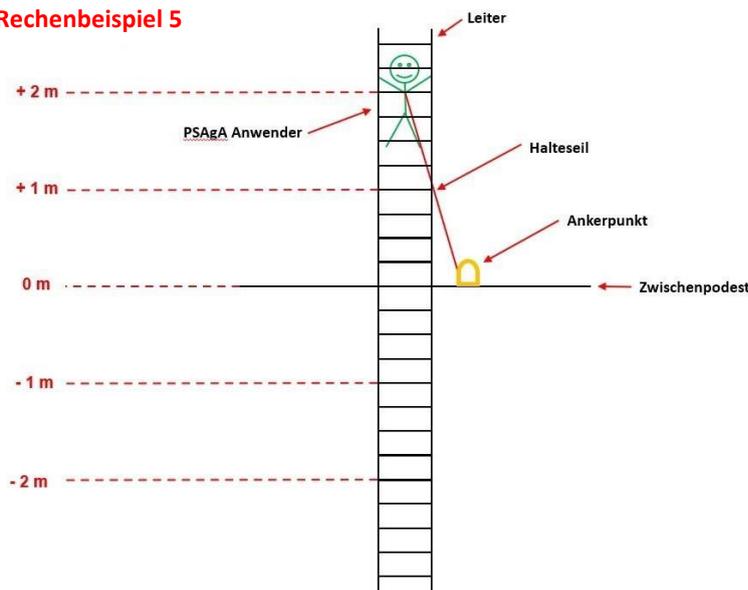
Sollte der Anwender nun von der Leiter stürzen, fällt er 3 m.

Der Sturzfaktor beträgt also 1,5

Rechenbeispiel:

Sturzhöhe 3 m : Seillänge 2 m = 1,5

Rechenbeispiel 5



Im linksstehenden Beispiel befindet sich der PSAgA Anwender auf der Leiter, auf Ebene + 2 m. Das Halteseil ist noch immer 2 Meter lang.

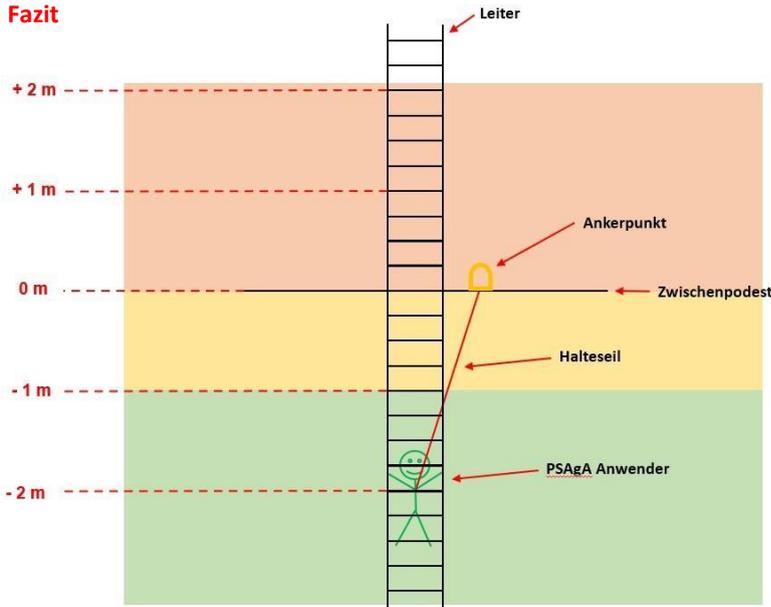
Sollte der Anwender nun von der Leiter stürzen, fällt er 4 m.

Der Sturzfaktor beträgt also 2

Rechenbeispiel:

Sturzhöhe 4 m : Seillänge 2 m = 2

Fazit



Schlussfolgerung:

Der Sturzfaktor ist stets zwischen 0 und 1 zu halten.
Bevorzugt jedoch zwischen 0 und 0,5!

Für die Praxis bedeutet dies:

Alle Bestandteile der Sicherungssysteme sind stets straff und so kurz wie möglich zu halten!

Sturzfaktoren über 1 enden zumeist mit schweren, bis tödlichen Verletzungen!

„Schlappseil“ ist zu vermeiden!

Je größer der Sturzfaktor, umso größer der Fangstoß!

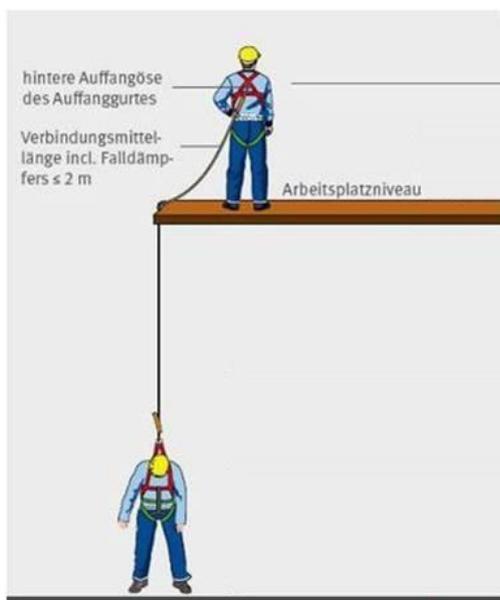
3.4. Freier Sturzraum

Sturzdämpfende (**dynamische**) Komponenten reduzieren die beim Sturz auftretende Energie auf ein erträgliches Maß von unter 600 N.

Diese kraftabsorbierende Wirkung entfalten sie **immer** durch Längenveränderung:

Zum Beispiel reißen bei Bandfalldämpfern die Sollbruchnähte auf und der Bandfalldämpfer entfaltet sich.

Aus diesem Grund muss immer ein sogenannter **freier Sturzraum** von **6,25 Meter** eingehalten werden. Diese Höhe berechnet sich aus der maximalen Länge des Verbindungsmittels von 2 m, der maximalen Aufreißlänge des Bandfalldämpfers von 1,75m, der Körperlänge des Nutzers von etwa 2,00 m und einer Bodenfreiheit von 0,5 m, damit der Anwender nicht auf dem Boden aufkommt.



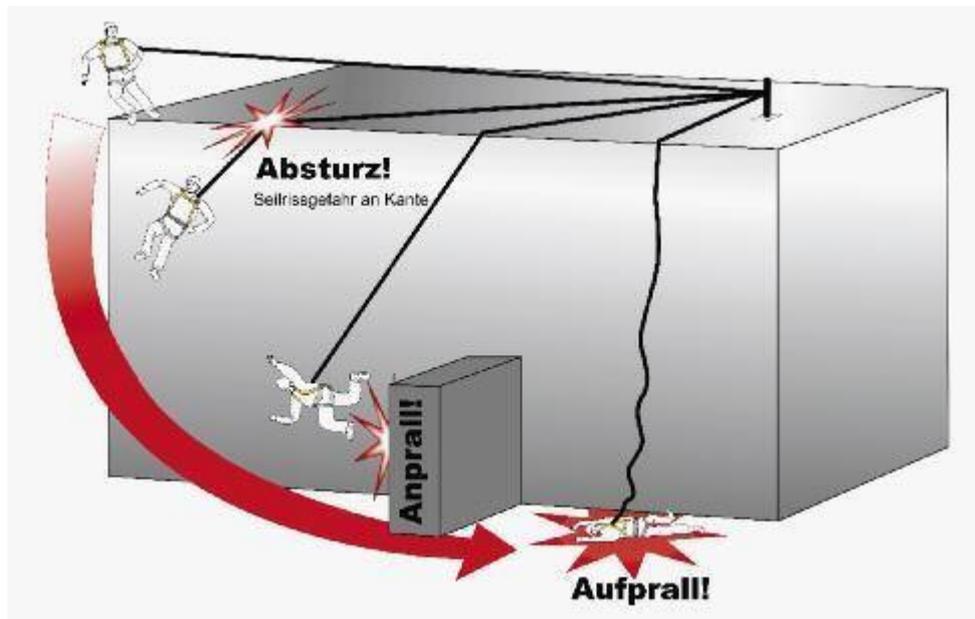
(Bildquelle EUSR)

Durch die Verwendung von kürzeren Verbindungsmitteln kann der erforderliche freie Sturzraum etwas reduziert werden.

Dies bedeutet, dass wenn kein freier Sturzraum vorhanden ist, keine dynamischen Techniken verwendet werden dürfen! Ein Absturz muss unter allen Umständen ausgeschlossen werden!

3.5. Pendelsturz

Bei der Betrachtung des freien Sturzraumes ist auch immer ein sogenannter Pendelsturz zu beachten. Der Pendelsturz ist grundsätzlich auszuschließen! Insbesondere wenn während eines Pendelns Bauteile, oder Gegenstände durch den Anwender getroffen werden können!
Bei diagonalen Seilführungen ist zu beachten, dass es durch eine Scharfkantenproblematik zu einem Bruch von Seilen, oder Verbindungsmitteln kommen kann!



(Bildquelle ABS Safety)

3.6. Einsatzgrundsätze der Absturzsicherung:

Sturzfaktor (SF) unter 1 halten!

Je größer der Sturzfaktor (SF) umso größer der Fangstoß!

Sturzfaktoren über 1 enden zumeist mit schweren, bis tödlichen Verletzungen!

Stets auf freien Sturzraum achten!

Pendelstürze ausschließen!

Schlappseil vermeiden!

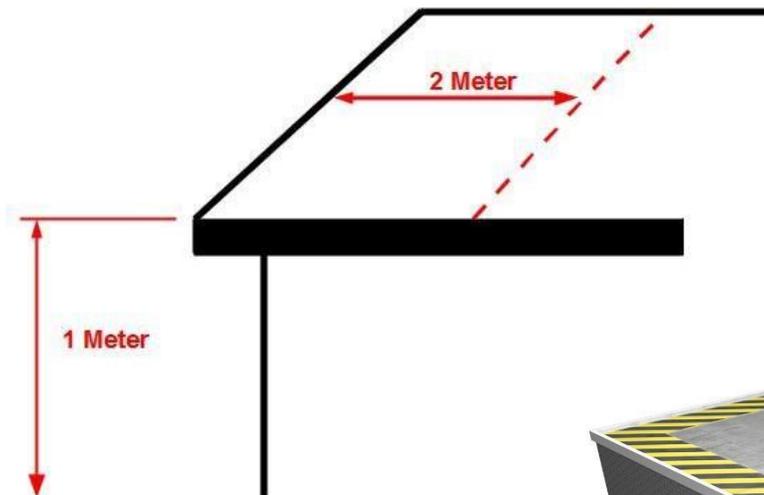
4. Nutzung der persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz (PSAgA)

4.1. Grundlagen

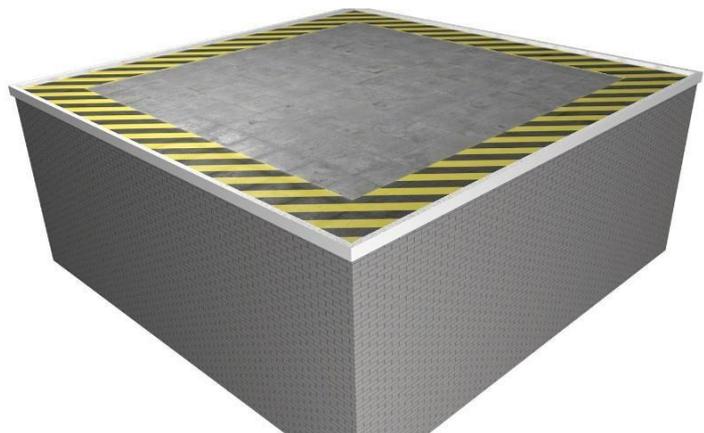
Die Nutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz erfordert an den Anwender ein hohes Maß an Ausbildung und anschließende Fachkenntnis.

Grundlegend sind Kenntnisse über Bereiche mit Absturzgefahren.

Der definierte absturzgefährdete Bereich ist der rückwärtige Bereich, 2 Meter einer Absturzkante, wo ein freier Fall von 1 Meter möglich wäre.



(Bildquelle RheinAlpin)



(Bildquelle ABS Safety)

Die Grundaufgabe der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz ist – wie der Name es sagt, der Schutz vor Abstürzen.

Im Arbeitsschutz werden die Maßnahmen nach dem TOP – Prinzip durchgeführt:

- T** Technische Umsetzung: z.B. Drehleiter
- O** Organisatorische Umsetzung: Absperrung der Gefahrenstelle
- P** Persönliche Schutzausrüstungen: Einsatz von Einsatzkräften mit PSAgA

Hierbei müssen alle Maßnahmen der Reihe nach von **T** nach **P** durchgeführt werden. Dies bedeutet, erst wenn **T** und **O** nicht durchführbar sind, darf auf **P** zurückgegriffen werden.

4.2. Sicherungstechniken

- Bei allen Sicherungstechniken bei Arbeiten in Bereichen mit Absturzgefahr, gilt der Grundsatz der Redundanz – Sprich: der doppelten Sicherung!

Sicherungstechnik 1:

„Vermeiden“



Grundsätzlich sollen Tätigkeiten vermieden werden, wo PSAgA angewendet wird.
Grundsätzlich sollen technische Lösungen, wie Gerüste, oder Hubarbeitsbühnen bevorzugt werden!

Sicherungstechnik 2:

„Zurückhalten“



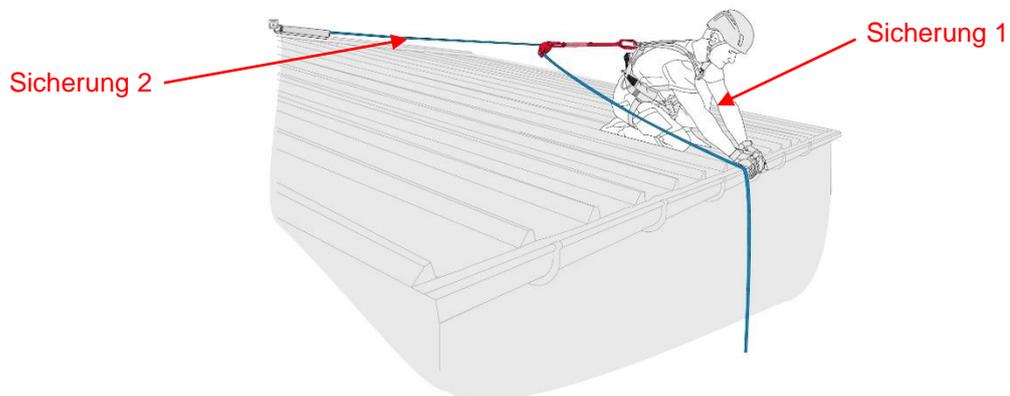
Hierbei gelangt der PSAgA- Anwender lediglich bis zur Absturzkante und wird durch die Verbindung zum Ankerpunkt zurückgehalten.

Vorzugsweise sind hier längenverstellbare Verbindungsmittel einzusetzen.

Dabei wird das Gerät punktgenau eingestellt. Materialdehnungen sind hierbei zu berücksichtigen.

Redundanz:

1. Sicherung: PSAgA-Anwender mit sicherem Stand mit Armen und Beinen.
2. Sicherung: Statisches Verbindungsmittel



Bei diagonalen Seilverläufen sind seitliche Absturzgefahren, mit Pendelstürzen und scharfen Kanten zu berücksichtigen!



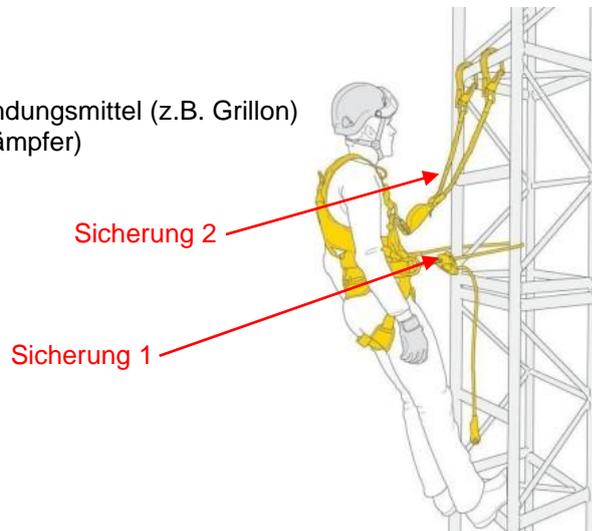
Sicherungstechnik 3: „Positionieren“

Das Positionieren wird oftmals im sogenannten „Vorstieg“ genutzt, um beide Hände zum Arbeiten freizubekommen.

Da die Hände nun als erste Sicherung im Redundanz-Prinzip ausfallen, wird diese Sicherung durch ein längenverstellbares Verbindungsmittel ersetzt.

Redundanz:

1. Sicherung: Längenverstellbares Verbindungsmittel (z.B. Grillon)
2. Sicherung: Auffangmittel (Y-Bandfalldämpfer)



„Auffangen“

Mit dem Auffangen geht zwangsläufig ein freies Hängen im System einher. Das Auffangen ist nach Möglichkeit **auszuschließen**, da es fast immer mit Verletzungen für den Anwender einhergeht.

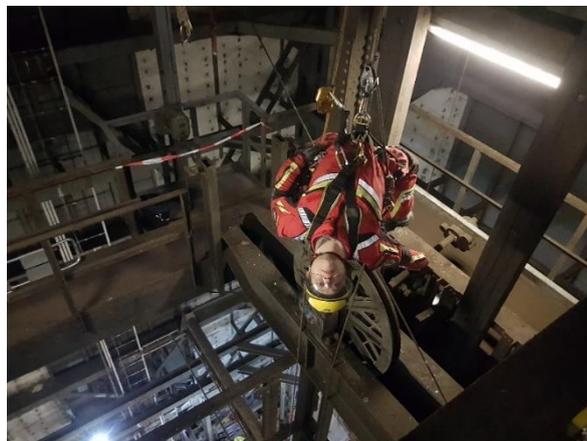
Hier darf auch kein Vergleich zum Sportkletterer gestellt werden. Sportkletterer sind zumeist geübt und können sich bei Stürzen mit der richtigen Körperhaltung und Körperspannung schützen.

Einsatzkräfte sind zumeist unerfahren und werden von Stürzen extrem überrascht.

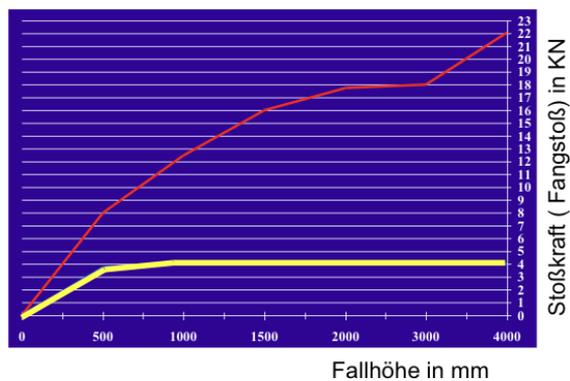
In Einsätzen kann es aber zu Situationen kommen, in denen ein Absturz nicht zu 100% ausgeschlossen werden kann. Dies wären beispielsweise Tätigkeiten im Vorstieg, Tätigkeiten bei diagonalen Seilverläufen an Dachkanten oder bei Arbeiten auf Konstruktionen.

Hier sind grundsätzlich nur erfahrene Einsatzkräfte einzusetzen und von einer erfahrenen Führungsraft zu beaufsichtigen. Hierbei sind die physikalischen Einsatzgrundsätze (freier Sturzraum, Sturzfaktor, Pendelsturz, etc.) zu beachten und die Gefahren so gering wie möglich zu halten, vorzugsweise auszuschließen!

- **Bei allen Tätigkeiten mit ausschließbaren Absturzgefahren, muss im Vorfeld ein Rettungskonzept erstellt werden und alle erforderlichen Rettungsmittel und Rettungskräfte am Einsatzort bereitstehen (Sicherheitstrupp im Absturzsicherungseinsatz)!**



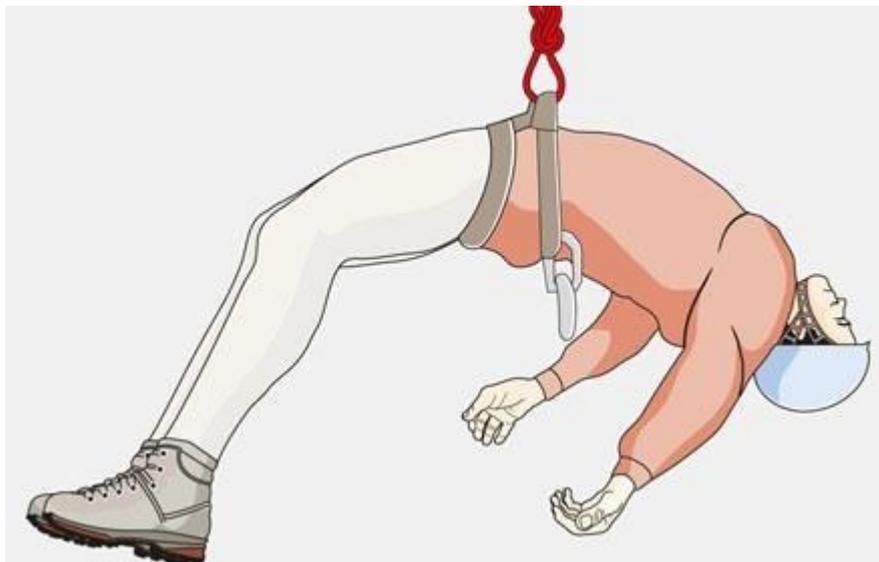
Die Verwendung von dynamischen (sturzdämpfenden) Komponenten geschieht in der Absturzsicherung heutzutage ausschließlich durch Falldämpfer.



- Statische Sicherungstechnik
- Dynamische Sicherungstechnik

- **Wichtig ist, dass diese sturzdämpfenden Komponenten nur an den Ösen des Gurtes mit Auffangfunktion (EN 361 – Ösen) befestigt werden.**
- **Herstellerseits sind diese Ösen mit einem „A“ versehen und befinden sich immer oberhalb des Körperschwerpunktes.**

Die falsche Verwendung (Befestigung der sturzdämpfenden Komponenten an zentraler Öse) kann schwere Verletzungen des Nutzers, bei einem Sturz in das Auffangsystem nach sich ziehen, da die Kräfte hier direkt auf die Wirbelsäule des Anwenders einwirken „Klappmessereffekt“.



5. Materialkunde

5.1. Die Kategorien der persönlichen Schutzausrüstung

Kategorie I.

In der Kategorie I werden Schutzausrüstungen zusammengefasst, welche vor leichten Verletzungen schützen. Z.B. Handschuhe, Arbeitskleidung, Knieschutz ...

Kategorie II.

In der Kategorie II werden Schutzausrüstungen zusammengefasst, welche vor mittleren Verletzungen schützen. Z.B. Warnkleidung, Wetterschutzkleidung, Arbeitsschutzhelme...

Kategorie III.

In der Kategorie III werden Schutzausrüstungen zusammengefasst, welche vor schweren Verletzungen schützen. Z.B. Absturzschutzausrüstungen, Atemschutz...

Für die Kategorie II und III wird grundsätzlich gefordert:

- Baumusterprüfung
- Baumusterprüfbescheinigung
- EG-Konformitätserklärung
- Qualitätssicherung

5.2. EN Normen

Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz müssen einer der nachfolgenden EN-Normen entsprechen.

Die relevanten Normen, welche in der Absturzsicherung Anwendung finden, sind rot markiert:

- EN 341 persönliche Absturzschutzausrüstung – Abseilgeräte zum Retten
- EN 353-1 persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Teil 1: Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich fester Führung
- EN 353-2 persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Teil 2: Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich beweglicher Führung
- EN 354 persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz, Verbindungsmittel
- EN 355 persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz, Falldämpfer
- EN 358 persönliche Schutzausrüstung für Haltefunktionen und zur Verhinderung von Abstürzen – Haltegurte und Verbindungsmittel für Haltegurte.
- EN 360 persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz, Höhensicherungsgeräte
- EN 361 persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz, Auffanggurte
- EN 362 persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz, Verbindungselemente
- EN 363 persönliche Absturzschutzausrüstung, Persönliche Absturzsysteme
- EN 364 persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz, Prüfverfahren
- EN 365 persönliche Schutzausrüstung zum Schutz gegen Absturz, - Allgemeine Anforderungen an Gebrauchsanleitungen, Wartung, regelmäßige Überprüfung, Instandsetzung, Kennzeichnung und Verpackung,
- EN 795 persönliche Absturzschutzausrüstung – Anschlageneinrichtungen,
- EN 813 persönliche Absturzschutzausrüstung – Sitzgurte,
- EN 1497 persönliche Absturzschutzausrüstung – Rettungsgurte,
- EN 1498 persönliche Absturzschutzausrüstung – Rettungsschlaufen
- EN 12841 Seileinstellvorrichtungen



5.3. Auffanggurte EN 361 (Hier als Komplettgurte dargestellt)

Auffanggurte sind der Hauptbestandteil der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz. Sie bestehen aus Gurtbändern, Ösen und Beschlägen.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch fangen sie eine abstürzende Person auf und halten den Körper in einer aufrechten Lage.



Arbeits- Sitz- und Haltegurt der Firma Singing Rock

Auffanggurte müssen aus Polyamid- oder Polyesterfasern, oder aus anderen Chemiefasern, mit gleichen Eigenschaften bestehen.



Die Garne der sicherheitsrelevanten Nähte müssen aus der gleichen Chemiefaser wie der Gurt bestehen und sich zur Erleichterung der Prüfung in der Farbgebung unterscheiden.

Die Breite der Primärgurtbänder muss mindestens 40 mm und die Breite der Sekundärbänder mindestens 20 mm betragen



Passform und Tragekomfort werden durch Einstellmittel erreicht, mit denen der Auffanggurt ausgestattet sein muss.

Ein Verrutschen der Gurtbänder, wie das ungewollte Öffnen des Auffanggurtes ist konstruktionsbedingt auszuschließen. Die Sicherheitsschnallen müssen so konstruiert sein, dass der Auffanggurt nur in einer bestimmten Art und Weise angelegt werden kann.



Die Auffangösen müssen während der Benutzung des Auffanggurtes vor der Brust, über dem Schwerpunkt, an beiden Schultern und/ oder am Rücken des Benutzers liegen.

Auffangösen sind herstellerseits mit einem „A“ zu kennzeichnen.

(Bildquelle RheinAlpin)

Die textilen Bestandteile von Auffanggurten haben eine Mindestbruchlast von **22 KN**. Die Metall-Bestandteile haben eine Mindestbruchlast von **15 KN**.

5.4. Verbindungsmittel EN 354

Verbindungsmittel sind verbindende Einzelteile, oder ein verbindender Bestandteil in einem System. Ein Verbindungsmittel darf aus einem Chemiefaserseil, einem Drahtseil, einem Gurtband, oder einer Kette bestehen.

Neben gedrehten Seilen, mit einem Durchmesser von 12 mm und 16 mm werden zunehmend Kernmantelseile verwendet.

Es gibt Verbindungsmittel mit Falldämpfersystemen (z.B. Petzl Y-Absorbica), längenverstellbare Verbindungsmittel (z.B. Petzl Grillon) und einfache Verbindungsmittel (z.B. Bandschlingen), oder Kurze Kernmantelseile mit Endverbindungen (z.B. Petzl Jane).

Verbindungsmittel in Falldämpfersystemen dürfen einschließlich ihrer Endverbindungen eine maximale Länge von 2,0 m nicht überschreiten.

Die textilen Bestandteile von Verbindungsmitteln haben eine Mindestbruchlast von 22 KN. Die Metall-Bestandteile haben eine Mindestbruchlast von 15 KN.



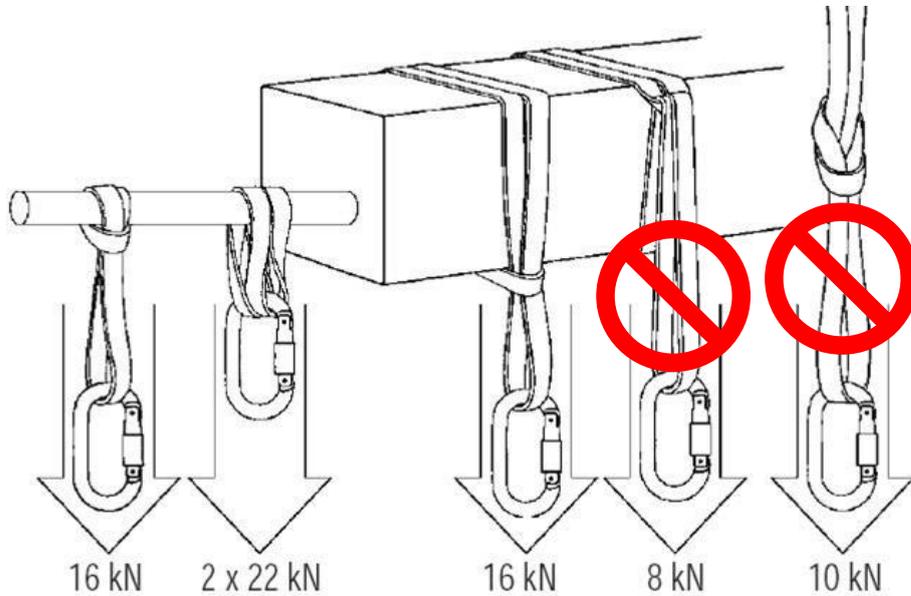
(Bildquellen Firma Skylotec)

5.5. Schlingen EN 795

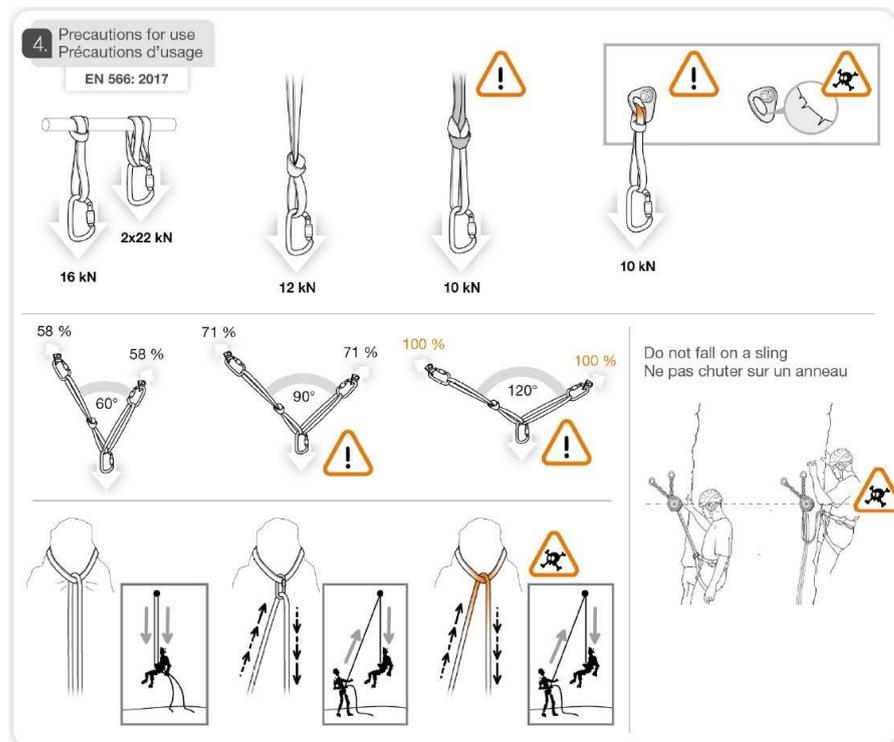
Schlingen können aus verschiedenen Materialien und Bauvarianten bestehen.

Sie können als normales textiles Gurtband, als Stahlschlinge, oder auch aus einer Kombination von verschiedenen Materialien bestehen.

Bei der Verwendung von textilen Bandschlingen aus Gurtband ist zu beachten, dass falsche, oder ungünstige Anwendungen die Bruchlast herabsetzen!



(Bildquelle Firma Petzl)



(Bildquelle Firma Petzl)

5.6. Kernmantelseile EN 1891

Im Jahr 1953 wurde das Kernmantelseil erfunden. Im Laufe der Jahre wurden verschiedene Kernmantelseil-Typen entwickelt.

Einfachseil Einfachseil

Einfachseile sind die am meisten verwendeten Kletterseile, sozusagen die Klassiker unter den Bergseilen. Je nach Länge und Durchmesser decken Einfachseile ein großes Einsatzspektrum ab. Ein großer Vorteil dieses Seiltyps ist die einfache, übersichtliche Handhabung.

Mit zunehmendem Durchmesser steigt in der Regel die Festigkeit eines Seiles und es erhöht sich die Anzahl der Normstürze. Mehr Durchmesser bedeutet aber auch mehr Gewicht. Besonders bei intensivem Gebrauch (Workout, Toprope) bewähren sich robustere Einfachseile mit hohem Mantelanteil.

Zwillingsseile Zwillingsseil

Dieser Typ Seil darf ausschließlich im Doppelstrang verwendet werden, da sonst die normgerechte Sicherheit nicht gegeben ist. Wichtig ist, dass Zwillingsseile auch immer zusammen in Zwischensicherungen eingehängt werden.

Sie zeichnen sich vor allem durch niedriges Gewicht und einen geringen Seildurchmesser aus. Zwillingsseile bieten große Sicherheitsreserven durch die redundante Verwendung der zwei Seilstränge. Die Zwillingsseil-Technik überzeugt besonders durch eine deutlich höhere Kantenfestigkeit und ein geringeres Totalschadenrisiko (Steinschlag, Scharfkantensturz). Deshalb werden Zwillingsseile in erster Linie für alpine Klettertouren in schwierigem Terrain benutzt, aber auch zum Eis- und Mixed-Klettern. Von Vorteil ist zudem, dass über die gesamte Seillänge abgeseilt werden kann und somit ein schneller Rückzug aus der Wand möglich ist.

Halbseile Halbseil

Halbseile sind wie Zwillingsseile dazu konzipiert, im Doppelstrang verwendet zu werden und bieten auch nur dann die vorgeschriebene Sicherheit.

Im Unterschied zu diesen müssen Halbseile an Zwischensicherungen aber nicht im Doppelstrang eingehängt werden.

Besonders in schlecht- bzw. selbstabgesicherten Routen mit kreuz und quer angebrachten Sicherungen kann durch diese Methode der Seilverlauf optimiert werden. Sowohl die Reibung als auch der Fangstoß können dadurch erheblich reduziert werden. Als logische Konsequenz müssen deshalb auch Sicherungsgeräte verwendet werden, die ein separates Einholen und Ausgeben der Seilstränge möglich machen.

Halbseile finden den gleichen Einsatzbereich wie Zwillingsseile. Der große Unterschied ist jedoch, dass Halbseile im Nachstieg auch im Einzelstrang belastet werden können. Dies ist besonders relevant für Dreierseilschaften mit zwei Nachsteigern.

**In der Absturzsicherung sind lediglich die Einfachseile von Bedeutung!
Hier werden die Seile seit jeher in dynamische und halbstatische Kernmantelseile unterteilt.
Mittlerweile gibt es auch vollstatische Kernmantelseile, welche sich aufgrund ihrer geringen Dehnung sehr gut für die Rettung eignen.**

Dynamische Kernmantelseile werden **nicht mehr** zur Vorstiegssicherung genutzt.
Es werden vorwiegend statische Kernmantelseile verwendet.
Ein Verwechseln von dynamischen und statischen Kernmantelseilen muss ausgeschlossen werden!
Die Seiltypen müssen verwechslungsfrei gekennzeichnet sein!

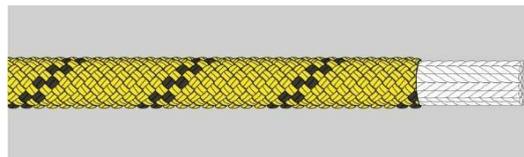
Kernmantelseile bestehen aus einem gewobenen Kern und einem gewobenen Mantel. Der Kern ist das eigentlich tragende Element des Statikseils. Er besteht aus feinsten Multifilamenten, die in einem mehrstufigen Verfahren zu Kernzwirnen oder Kerngeflechten verarbeitet werden.

Zwirnen ist das Standardverfahren zur Herstellung von Kerneinlagen. Bis zu 135 Nylonfasern werden zu einem Grundzwirn verdreht. Dieser Schritt wird auch als „Verzwirnen“ bezeichnet. Der so entstandene Grundzwirn wird, abhängig von der jeweiligen Konstruktion, mit zwei, vier oder fünf weiteren Zwirnen zu einer Kerneinlage verdreht. Mehrere Kerneinlagen ergeben dann den Kern des Statikseiles. Durch das Eindrehen erhält das Seil eine Grunddynamik, vergleichbar mit dem Prinzip einer Spiralfeder. Entscheidend ist die Anzahl der Drehungen auf einer gewissen Länge. Damit das Seil nicht krangelt, wird ein Teil der Einlagen in die eine Richtung gedreht, die anderen Einlagen in die Gegenrichtung.

Der Mantel schützt den Kern vor äußeren Einflüssen, wie Abrieb, UV-Strahlung etc. und verhindert das Eindringen von Schmutz. Darüber hinaus ist er ein guter Indikator zur Überprüfung von Kernmantelseilen. Ist der Mantel beschädigt, so dass der innere Kern sichtbar wird, ist dies ein eindeutiges Zeichen zur Aussonderung.

Bei der Herstellung der Seile gibt es verschiedene Verfahren:

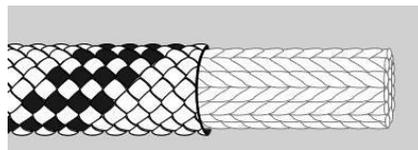
Gezwirnt



(Bildquelle Edelrid)

Beim Verzwirnen werden die einzelnen Mantelgarne 2, 3, 4 oder 5-fach, unter definierter Spannung und Drehzahl, miteinander verbunden. Durch die Verdrehung der Garne wird die Oberfläche des Mantels vergrößert, was zu einer deutlich höheren Abriebfestigkeit führt.

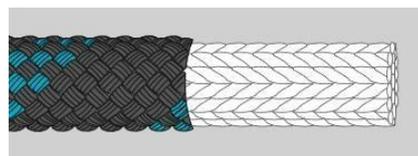
Gefacht



(Bildquelle Edelrid)

Im Gegensatz zum Zwirnen werden bei diesem Verfahren die Garne ohne Verdrehung parallel auf Klöppelspulen gespult. Durch die parallele Verarbeitung der Fasern, ist die maximale Faserausnutzung gegeben und es können, bezogen auf die technischen Werte, sehr hohe Bruchkräfte erzielt werden. Einziger Nachteil ist die geringere Abriebfestigkeit gegenüber gezwirnten Konstruktionen.

Parallel gefacht



(Bildquelle Edelrid)

Diese Konstruktion verbindet die Vorteile einer gezwirnten, mit denen einer gefachten Konstruktion und ist damit die hochwertigste, aber auch teuerste Konstruktion am Markt. Dabei werden die Mantelgarne zunächst gezwirnt und anschließend parallel auf Klöppelspulen gespult.

Moderne Seile verfügen häufig über miteinander verwobene, oder verschmolzenen Kern und Mantel.
Kernmantelseile haben eine Mindestbruchlast von 22 KN.
70 % der Last wird vom Kern getragen und 30 % vom Mantel.



Bei der Produktion von Seilen kommen vier Materialien zum Einsatz:

Polyamid (PA) ist das am meisten verwendete Material.

Es besitzt von den vier Materialien mit 15 - 30 % die höchste Bruchdehnung aber mit 800 N/mm² nur eine mittlere Zugfestigkeit. Deshalb muss – im Vergleich zu den hochfesten Materialien wie Dyneema® (UHMWPE) oder Aramid – bei Produkten aus Polyamid mehr Material verbaut werden, um die gleiche Festigkeit zu erreichen.

Es wird sowohl in Kern-Mantel-Konstruktionen zu Seilen und Reepschnüren verflochten als auch in Bandkonstruktionen verwebt.

Polyester hat die gleiche Bruchfestigkeit wie Polyamid, mit 10 - 20 % aber eine etwas geringe Bruchdehnung und ist etwas abriebfester. Es kommt vor allem in Bandschlingen zum Einsatz.

Statikseile aus Polyesterfasern kommen vor allem bei Arbeiten mit Säuren oder aggressiven Chemikalien zum Einsatz, da es gegenüber Polyamid eine deutlich höhere Säurebeständigkeit und so gut wie keine Wasseraufnahme besitzt. Allerdings besitzt Polyester ein sehr geringes Energieaufnahmevermögen und ist daher für PSA-Anwendungen nur bedingt geeignet.

Dyneema® ist der Markenname für Ultra-High-Molecular-Weight-Polyethylen (UHMWPE).

Es ist mit einer Zugfestigkeit von 3400 N/mm² hochfest, weist aber mit 3,8 % eine sehr geringe Bruchdehnung auf.

Die Oberfläche ist sehr glatt, deshalb rutschen Knoten leicht durch! Dyneema® wird in Bandschlingen und Reepschnüren verbaut. Da es hochfest ist, weisen die Schlingen auch mit sehr geringem Durchmesser die nötige Bruchlast auf.

Bezogen auf die Masse ist Dyneema® 15-mal zugfester als Stahl. Gute Scheuerfestigkeit, hohe UV-Stabilität und ein geringes Gewicht, zeichnen diese Faser aus. Allerdings besitzt Dyneema® keinerlei dynamisches Energieaufnahmevermögen, wodurch es für PSA-Anwendungen ungeeignet ist. Dyneema®-Seile werden in erster Linie als Zugseile bei schweren Lasten eingesetzt, wo sie schwere Stahlseile ersetzen können. In der Praxis zu beachten ist die sehr geringe Temperaturbeständigkeit. So werden Dyneemafasern bereits ab einer Temperatur von ca. 135°C geschädigt.

Aramid ist ein aromatisches Polyamid, das trotz seines erstgenannten Verwandten unterschiedliche Eigenschaften aufweist. Es ist mit einer Bruchfestigkeit von 3300 N/mm² hochfest, und hat aber nur eine niedrige Bruchdehnung von 3,5 %.

Die Fasern sind goldgelb und werden vor allem als Kern in Reepschnüren verarbeitet.

Aramid verfügt zusätzlich über eine extrem hohe Schnittfestigkeit. Sie weist jedoch genau wie Dyneema® keinerlei dynamisches Energieaufnahmevermögen auf und ist daher nur bedingt für die Anwendung im PSA-Bereich geeignet. Aufgrund der extremen Knickempfindlichkeit und der geringen UV-Beständigkeit werden Aramidfasern meistens durch einen Polyamidmantel vor äußeren Einflüssen geschützt.

Bei der Verwendung von Seilen ist zu beachten, dass es eine ganze Menge schädlicher Einflüsse für die Seile gibt!

Die sind ungewollte Umlenkungen (Einflüsse von Kraftvektoren), scharfe Kanten im Bereich der Seilverläufe, schädigende Substanzen und Temperaturen und ganz wichtig: Knoten!

Im Wesentlichen wirkt sich ein Knoten durch eine Ungleichverteilung der Last zwischen den Fasern schwächend auf das textile Material aus. Der Biegeradius im Knoten ist dabei maßgeblich und wird durch die Knotenart und Belastungsrichtung des Knotens beeinflusst.

In einem gebogenen Material sind Fasern gestaucht und deshalb weniger unter Spannung als andere. Es kommt zu Spannungsspitzen im Material, an denen es dann unter entsprechender Last zum Bruch kommt.

Die Querschnittsform (Rund, Rechteck, Dimension) und die Bruchdehnung des Materials beeinflussen, wie groß die Ungleichverteilung der Last durch den Knoten zum Tragen kommt.

Ein stark dehnfähiges Material kann diese Spannungsspitzen mehr ausgleichen als ein statisches Material, da sich die am stärksten gespannten Fasern dehnen und so zusätzliche Fasern unter Last bringen.

Vor und nach jedem Gebrauch sind die Seile visuell zu prüfen!

Bei sichtbaren Schäden sind Seile gemäß der Aussonderungskriterien der Hersteller auszusondern.

Hierbei sind folgende Aussonderungskriterien zu beachten:

- Nach einem Sturz
- Nach unsachgemäßer Lagerung
- Nach Einfluss von hoher thermischer Belastung (Kontakttemperatur an Bauteilen über 60°C)
- Bei Abnutzungserscheinungen, bzw. Einbrennerscheinungen / Verschmelzungen am Seil
- Bei mechanischen Beschädigungen
- Bei fühlbaren Verdickungen, oder Verjüngungen des Seils
- Nach Kontakt mit chemischen Substanzen



5.7. Verbindungselemente (Karabiner) EN 362

Ein Verbindungselement ist ein verbindendes Einzelteil, oder ein verbindender Bestandteil eines Systems. Ein Verbindungselement darf ein Karabinerhaken, oder ein einfacher Haken sein. Das Verbindungselement wird als Endverbindung genutzt, um eine Verbindung zum Ankerpunkt, oder eine Verbindung zum Auffanggurt herzustellen. Verbindungselemente haben eine Mindestbruchlast von **20 kN**.

Karabinerhaken gibt es in unterschiedlichen Bauformen, Materialien und Festigkeitswerten. Es dürfen nur Karabinerhaken, mit gesichertem Verschluss eingesetzt werden. Dieser Verschluss muss mit mindestens zwei aufeinanderfolgenden, unabhängigen Handhabungen zu öffnen sein.

Wir empfehlen Karabiner mit selbstverriegelndem Dreifach-Verschluss (Trilock-Sicherung) und einer Mindestbruchlast von 20 kN.

Karabiner sind stets verschlossen und in Längsrichtung zu belasten. Klinken-, oder Querbelastungen sind auszuschließen!

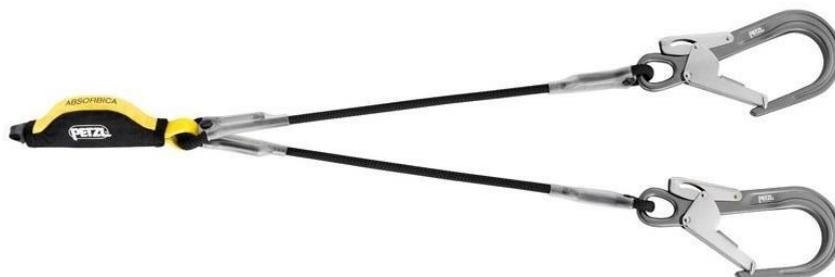


HMS Karabiner der Firma Petzl, mit Trilock-Verschluss

5.8. Falldämpfer EN 355

Falldämpfer begrenzen die beim Absturz auf einen 100 kg schweren Körper einwirkenden Kräfte auf unter 600 kg. Die auftretenden Kräfte werden durch Aufreißen von Bandfalldämpfern, oder durch Dehnung von Dämpferelementen auf einer Auffangstrecke von maximal 5,75 m absorbiert. Unterhalb einer Belastung von 200 kg darf keine Aktivierung des Falldämpfers auftreten.

Gurtbänder und Garne der Falldämpfer müssen aus Polyamid- oder Polyesterfasern, oder aus anderen Chemiefasern, mit gleichen Eigenschaften bestehen.



Y-Absorbica der Firma Petzl

5.9. Mitlaufende Auffanggeräte EN 353-1, und EN 353-2

Das mitlaufende Auffanggerät läuft an einer Führung entlang, begleitet den Nutzer während der Auf- und Abwärtsbewegungen und blockiert bei einem Absturz automatisch an der Führung.

Man unterscheidet mitlaufende Auffanggeräte an fester (EN 353-1), und an beweglicher Führung (EN 353-2).

Eine Schiene mit mitlaufendem Auffanggerät wird z.B. als feste Führung, ein Kernmantelseil mit mitlaufendem Auffanggerät als bewegliche Führung definiert.

Um ein unbeabsichtigtes Herausfallen aus der Führung zu vermeiden, müssen alle Führungen über Endsicherungen verfügen.

Bei beweglicher Führung sind dies Seilendknoten, oder Seilendvernähungen.



Mitlaufendes Auffanggerät an fester Führung
(Beispiel Hailo Steigschutzsystem)



Mitlaufendes Auffanggerät für bewegliche Führung
(Beispiel Petzl ASAP)

5.10. Mitlaufende Auffanggeräte EN 12841 A

Die mitlaufenden Auffanggeräte nach EN 353-2, sind ebenfalls als Seileinstellvorrichtungen gemäß EN 12841 zertifiziert.

Hierbei darf eine Seileinstellvorrichtung nach **12841 B (Seilklemmen)** und **12841 C (Abseilgeräte)** nur in Kombination mit einem **mitlaufen Sicherungsgerät (EN 12841 A)** verwendet werden.



Mitlaufendes Auffanggerät für bewegliche Führung
(Beispiel Petzl ASAP)

5.11. Abseil- und Rettungsgeräte EN 341 / EN 12841 C

Abseil- und Rettungsgeräte ermöglichen einer Person, sich von einem höheren zu einem tiefer gelegenen Ort, entweder selbst, oder mit Hilfe einer zweiten Person abzuseilen.

Die meisten Geräte sind nach EN 341 als Rettungsgeräte und nach EN 12841 C, als Seileinstellvorrichtungen zertifiziert.

Bei der Anwendung muss entschieden werden, ob man die Geräte gemäß EN 341 (Rettungsfall), oder 12841 (Arbeitseinsatz) verwendet!

Bei der Anwendung nach EN 341 als Rettungsgerät, ist eine Verwendung mit einem Einzelseil zulässig. Hierbei ist jedoch zwingend erforderlich, dass schädliche Einflüsse das Rettungssystem im Einsatz beschädigen könnten (z.B. Überlastung von Systemkomponenten, scharfe Kanten, etc.). **Darüber hinaus ist eine Anwendung nach EN 341 ausschließlich mit den vom Hersteller vorgeschriebenen Seilen erlaubt!**

Bei der Anwendung nach EN 12841 C muss zwingend ein mitlaufendes Auffangergerät nach EN 12841 A mit verwendet werden!

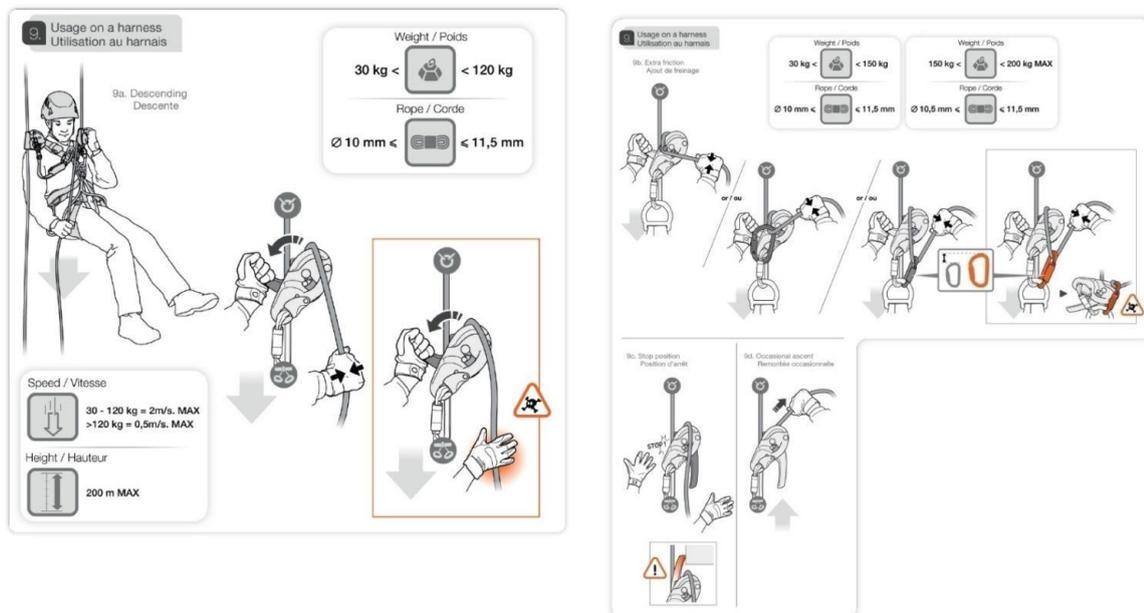
Es sind die vom Hersteller vorgegebenen Anwendungen und Rettungslasten einzuhalten!

Wir empfehlen das Abseilgerät **I'D S**, der Firma Petzl und das Abseilgerät **Sparrow 200 R**, der Firma Climbing Technology, das Abseilgerät **Sirius** von Skylotec und den **Clutch** von CMC/Harken.

Bei diesen Geräten betragen die Rettungslasten in der Regel 200 kg bis 250 kg.

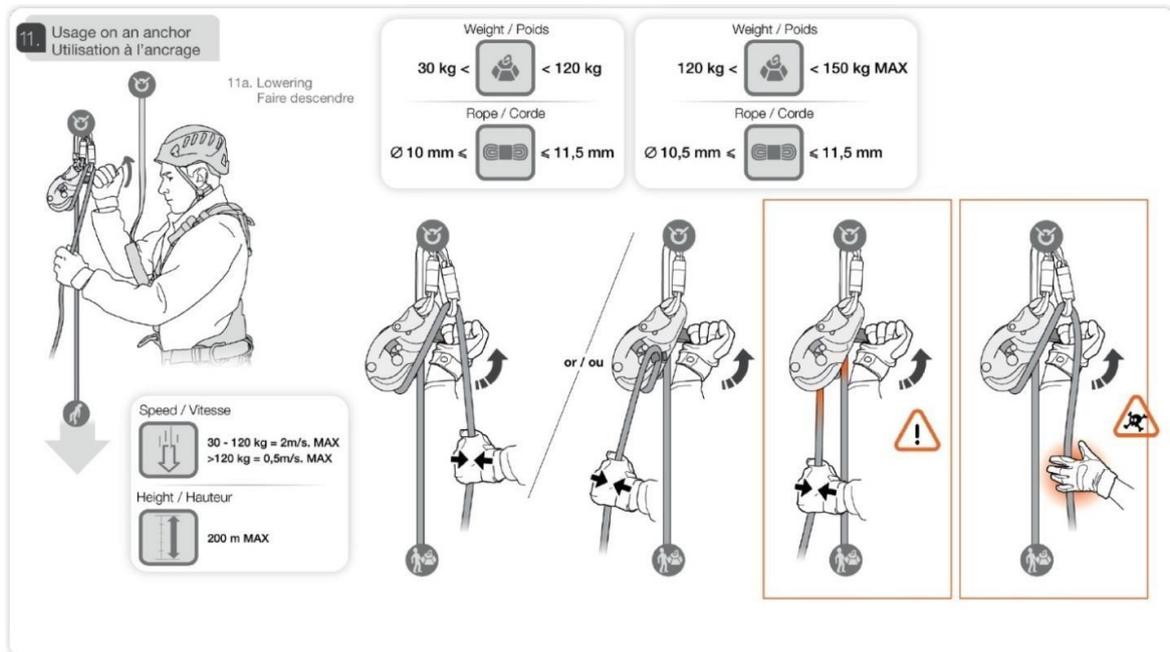
Anwendungsbeispiel am Petzl I'D S:

Beim Petzl I'D S muss bei einer Rettungslast von zwei Personen, das in das Gerät einlaufende Seilende durch einen separaten Karabiner geführt werden, um die Seilreibung des Abseilgerätes zu erhöhen. Beim aktiven Abseilen durch eine Person ist dies nicht notwendig.



(Bildquellen Bedienungsanleitung der Firma Petzl)

Bei der Verwendung des **Petzl I'D S** als passives Ablassgerät, reduziert sich die Rettungslast auf maximal 150 kg.



(Bildquellen Bedienungsanleitung der Firma Petzl)

Jeder Anwender ist verpflichtet, die Herstellerangaben in den Bedienungsanleitungen zu beachten!

5.12. Seilklemmen EN 12841 B

Seilklemmen werden in der Höhenrettung bevorzugt zum Aufsteigen am Seil und zum Aufbau von Flaschenzugsystemen verwendet.

Bei der Anwendung nach EN 12841 B muss zwingend ein mitlaufendes Auffanggerät nach EN 12841 A mit verwendet werden!

Sie sind lediglich als Hilfsmittel zu betrachten und dürfen nicht zur Eigensicherung gegen Absturz eingesetzt werden.



(Handsteigklemme Ascension der Firma Petzl)

5.13. Höhensicherungsgeräte EN 360

Ein Höhensicherungsgerät ist ein Sicherungsgerät, welches den Anwender über Kopf sichert. Es ist mit einer selbsttätigen Blockierfunktion und einer automatischen Spann- und Einziehfunktion für das Verbindungsmittel zu versehen. Ein energieabsorbierendes Einzelteil darf im Gerät selbst, oder in dem einziehbaren Verbindungsmittel eingebaut sein.

Das einziehbare Verbindungsmittel kann aus einem Drahtseil, einem Gurtband, oder aus einem Chemiefaserseil bestehen.

Auf einer Bremsstrecke von höchstens 2,0 m müssen die auf eine Prüfmassen einwirkenden Kräfte auf unter 6 kN begrenzt werden.



Höhensicherungsgerät der Firma IKAR

5.14. Rollen EN 12278

Rollen sind ein elementarer Materialbestandteil der Höhenrettung. Sie werden vorzugsweise zur Umlenkung von Seilverläufen und zum Aufbau von Flaschenzügen eingesetzt.

Rollen gibt es in den Ausführungen als Einzelrolle, Doppelrolle und als Tandemrolle. Sie variieren in Größe und Bruchlasten.



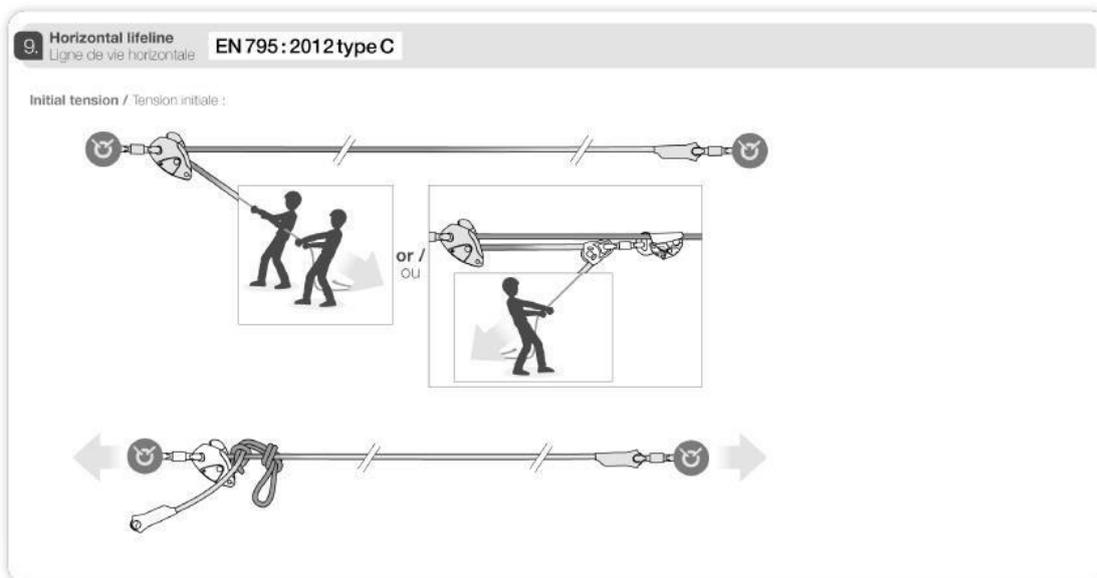
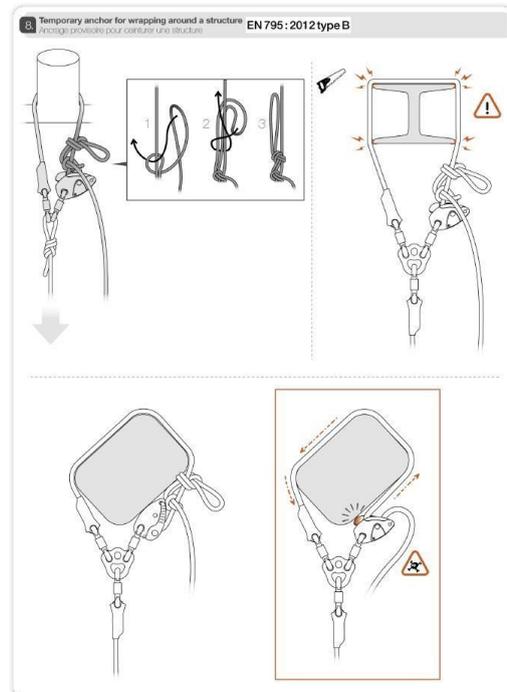
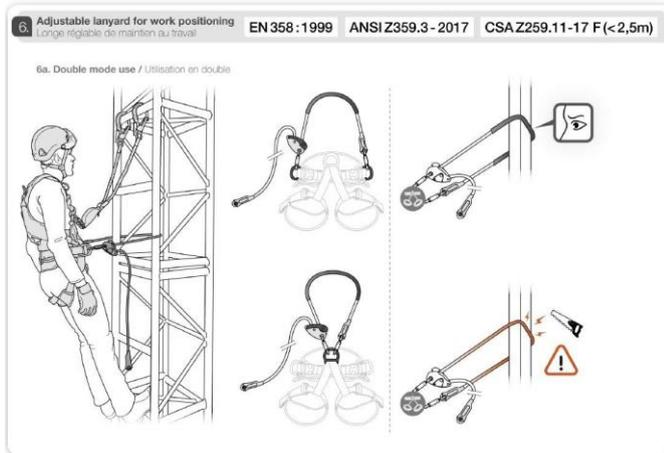
(Umlenkrollen Omniblock der Firma Rock Exotica)

5.15. Einstellbare Verbindungsmittel

Einstellbare Verbindungsmittel sind ein universelles Werkzeug für Höhenretter.

Es kann als Verbindungsmittel zwischen Höhenretter und Patient, als Ankerpunkt, als kurze Abseilstrecke, als Positionierungsmittel, oder als Mittel zum Aufbau eines schnellen Flaschenzugs, und vieles mehr genutzt werden.

Wir empfehlen den Petzl Grillon, mit einem 5 m Seil.



(Bildquellen Bedienungsanleitung der Firma Petzl)

5.16. Helme

In der Höhenrettung und in der Absturzsicherung sollten aufgrund der hohen Gewichte und Größen **keine Feuerwehrhelme** verwendet werden. Bei Stürzen besteht sonst die Gefahr von Verletzungen des Hals-Wirbelsäulen-Bereiches.

Bewährt haben sich Bergsporthelme mit Industriezulassung.

Wir empfehlen den Petzl Vertex Vent, oder den Kask Plasma AQ.



5.17. Handschuhe

In der Absturzsicherung und in der Höhenrettung ist das Tragen von Handschuhen zwingend empfohlen. Handelt es sich beim Arbeiten mit dem Höhenrettungs-Equipment um hohe Reibungseinwirkung auf Handflächen (bedingt durch die hohen Rettungslasten), so ist es beim Patientenkontakt die Infektionsgefahr, vor denen es sich zu schützen gilt.

Für die Arbeit mit dem Equipment haben sich Handschuhe, mit freien Fingerkuppen bewährt. Für die Arbeit am Patienten sind Einweghandschuhe zu tragen.



5.18. Der Gerätesatz Absturzsicherung (Neu: Gerätesätze Sichern und Retten)

Bis vor einiger Zeit gab es einen nach deutscher Norm vereinheitlichten Gerätesatz Absturzsicherung. Bei diversen Anbietern ist ein solcher nach wie vor erhältlich. Wichtig ist zu wissen, dass es für diesen Gerätesatz keine EN-Norm gibt.

Eine wichtige Komponente des nach deutscher Norm vereinheitlichten Gerätesatz Absturzsicherung, war das Kernmantel-Dynamikseil. Nach Inkrafttreten der PSA-Verordnung, mit anschließender Übergangsfrist bis 2019, verfügt dieses Seil über keine Zertifizierung nach einer PSA-Norm gemäß der PSA-Verordnung.

Auch Einsatztaktisch ist dieser Gerätesatz mit Dynamikseil vom Stand der Technik deutlich überholt worden, da mit diesem keine statischen Sicherungstätigkeiten möglich waren, welche bei nicht vorhandenem notwendigem freien Sturzraum erforderlich sind.

Zurzeit sind die Dienstherren und Organisationen gefordert, Ihre eigenen Gerätesätze, entsprechend ihrer eigenen Bedürfnisse selber zusammenzustellen. Hierfür muss mindestens eine Einsatzkraft gemäß DGUV 312-906, zum Sachkundigen für persönliche Schutzausrüstungen qualifiziert werden. Diese Person darf einen solchen Gerätesatz selber konfigurieren.

Bei einigen wenigen Anbietern kann man sich auch Gerätesätze konfigurieren lassen. Hier ist jedoch immer zu prüfen, ob die Konfigurationen mit den eigenen Bedürfnissen am Standort übereinstimmen.

Neueste einsatztaktische Entwicklungen weisen in die Richtung, kombinierte Gerätesätze zusammenzustellen, mit welchem man sowohl die Tätigkeitsfelder der Absturzsicherung, als auch die Tätigkeitsfelder der Einfachen Rettung aus Höhen und Tiefen bedienen kann.

Ein solcher Gerätesatz enthält beispielsweise:

- 1x Auffanggurt,
- 1x Bergsporthelm, mit Industriezulassung,
- 2x Handschuhe,
- 1x Sicherungssystem nach EN 341 (Halbstatisches Seil EN 1891A, mit halbautomatischer Bremse und dazugehörigen Verbindungselementen),
- 1x Anschlagsschlinge mit Schutzhülle
- 2x Längenverstellbares Verbindungsmittel
- 1x Y-Bandfalldämpfersystem
- 6x Bandschlinge 120 cm
- 6x Bandschlinge 60 cm
- 12x Karabiner Trilock
- 2x Umlenkrolle
- 1x Seilklemme
- 1x Patientengurt

Um die Tätigkeitsfelder der ERHT bedienen zu können, benötigt man lediglich zwei von diesem Gerätesätzen, welche an der Einsatzstelle kombiniert werden.

Korrekterweise ist die Bezeichnung eines solchen Komplettsatzes als Gerätesatz Absturzsicherung nicht mehr zutreffend. Vielmehr wird dieser Satz vielfach als „Gerätesatz Sichern und Retten“ bezeichnet.





6. Ankerpunkte

6.1. Grundlagen

Ankerpunkte werden in natürliche und in künstliche Ankerpunkte unterschieden.

Natürliche Ankerpunkte sind Anschlagmöglichkeiten welche am Einsatzort bereits vorhanden und aufgrund ihrer Beschaffenheit als Ankerpunkt verwendbar sind.

Natürliche Ankerpunkte können von der Natur (bsp Bäume, Felsen, etc.), oder durch Menschenhand (Bauwerke, Bauteile) geschaffen sein.

Diese müssen vom Teamführer auf ihre Tragfähigkeit untersucht und beurteilt werden. Die Mindesttragkraft muss hier 12 kN pro Person betragen.



(Bildquellen RheinAlpin)



Ankerpunkte müssen hinsichtlich Ihrer Tragfähigkeit zweifelsfrei sein. Jeder Ankerpunkt muss einer Mindestzugkraft von **12 kN** standhalten! Die Beurteilung und Freigabe der Ankerpunkte im Einsatz obliegt dem Teamführer (Trupp- oder Gruppenführer).

Umlenkpunkte müssen mindestens dieselbe Tragfähigkeit aufweisen, wie Ankerpunkte.

Ist ein Anker- oder Umlenkpunkt in seiner Tragfähigkeit nicht zweifelsfrei, so müssen Ausgleichsverankerungen geschaffen werden.

Dies bedeutet, dass die erforderliche Zugkraft auf mehrere Ankerpunkte aufgeteilt wird. Die Summe aller Ankerpunkte **muss in der Absturzsicherung** immer **mindestens 12 kN** ergeben!

Künstliche Ankerpunkte sind explizit für die Verwendung als Ankerpunkte und Anschlagmittel hergestellte Elemente, die in der **EN 795 (Anschlageinrichtungen)** näher beschrieben sind.

Diese werden am Einsatzort entsprechend der Norm und der Herstellervorgaben montiert und verwendet.

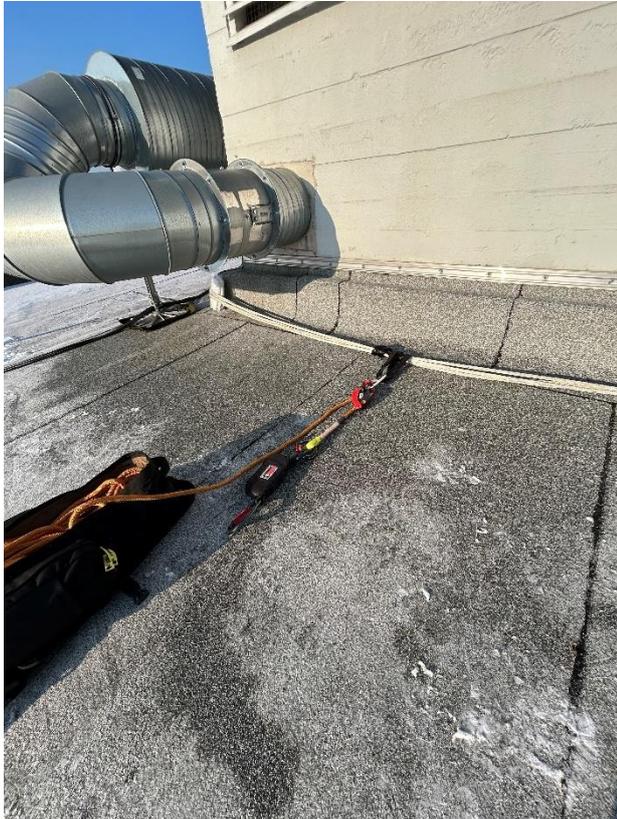
Nach Möglichkeit sollten zertifizierte Ankerpunkte nach DIN EN 795 verwendet werden. Dies ist allerdings nur in den allerseltensten Fällen möglich!

Hier gilt es, sich als Einsatzleiter insoweit fortzubilden, dass bauliche Strukturen bezüglich ihrer Tragfähigkeit sicher beurteilt werden können. Hierfür bietet sich der Besuch eines Lehrganges zum zertifizierten Befestigungstechniker an.

6.2. Der Blockverbau

Sollte als Ankerpunkt lediglich ein sehr großes Element (z.B. ein Aufzugsschacht) zur Verfügung stehen, so kann man diesen nutzen, indem man einen sogenannten Blockverbau aufbaut. Hierbei schlingt man ein Seil (z.B. Feuerwehrleine) mehrfach (mind. 4x) um das Objekt und knotet die Enden mittels eines Leinenverbindungsknotens aneinander. Alternativ kann man die Verbindung auch über zwei doppelte Achterkonten und einem Karabiner herstellen.

Wichtig ist, das Seil vor scharfen Kanten zu schützen.



6.3. Die Ausgleichsverankerung

Sollte an der Einsatzstelle kein ausreichend tragfähiger Ankerpunkt (12 kN) vorhanden sein, jedoch zwei Ankerpunkte mit geringerer Tragfähigkeit (z.B. 6 kN), so kann man diese weniger tragfähigen Ankerpunkte mittels einer Spinnen-/ Ausgleichsverankerung so verbinden, dass beide Ankerpunkte gleichmäßig belastet werden. Zusammen ergeben diese beiden Punkte eine Tragfähigkeit von 12 kN.

Hierfür kann man die beiden längenverstellbaren Verbindungsmittel nutzen und so einstellen, dass sich die auftretenden Kräfte auf beide Ankerpunkte verteilen.

Alternativ kann mit einer Feuerwehrleine gearbeitet werden.



Wichtig ist in beiden Fällen, dass bei der Verwendung von Anschlagmitteln der Grundsatz des Kräftedreiecks beachtet wird!

Dies bedeutet, dass ein Spreizwinkel von 90° nicht überschritten wird!

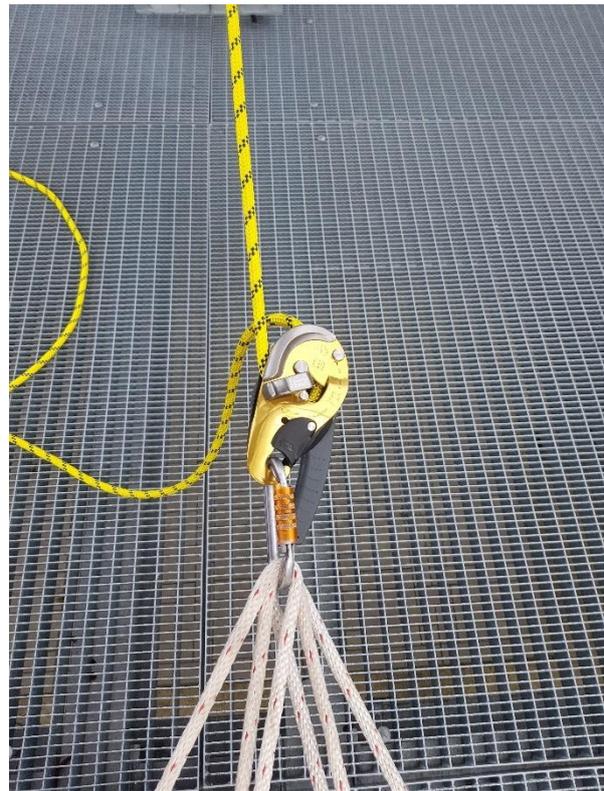
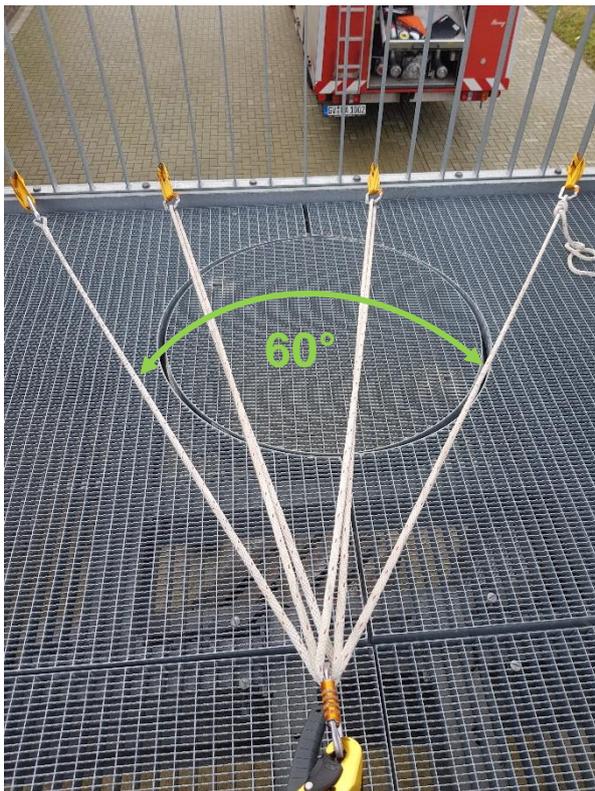
Optimal sind 60° , da bei diesem Winkel die Kräfte zu je 50% auf beide Ankerpunkte verteilt werden.



Sollten nur Ankerpunkte vorhanden sein, welche eine recht geringe Tragfähigkeit (z.B. 3 kN) haben, müssen die Kräfte auch hier so aufgeteilt werden, dass die aufgeteilten Kräfte in der Summe, eine Tragfähigkeit von 12kN ergeben.

Auch hier bietet sich die Spinnen- / Ausgleichsverankerung an. Jedoch werden hier noch mehr Verbindungen aufgebaut.

Auch hierbei ist wichtig, dass der Spreizwinkel (an den äußeren Verbindungen gemessen) von 90° nicht überschritten wird. Optimal sind auch hier 60° !



7. Einsatztaktische Möglichkeiten

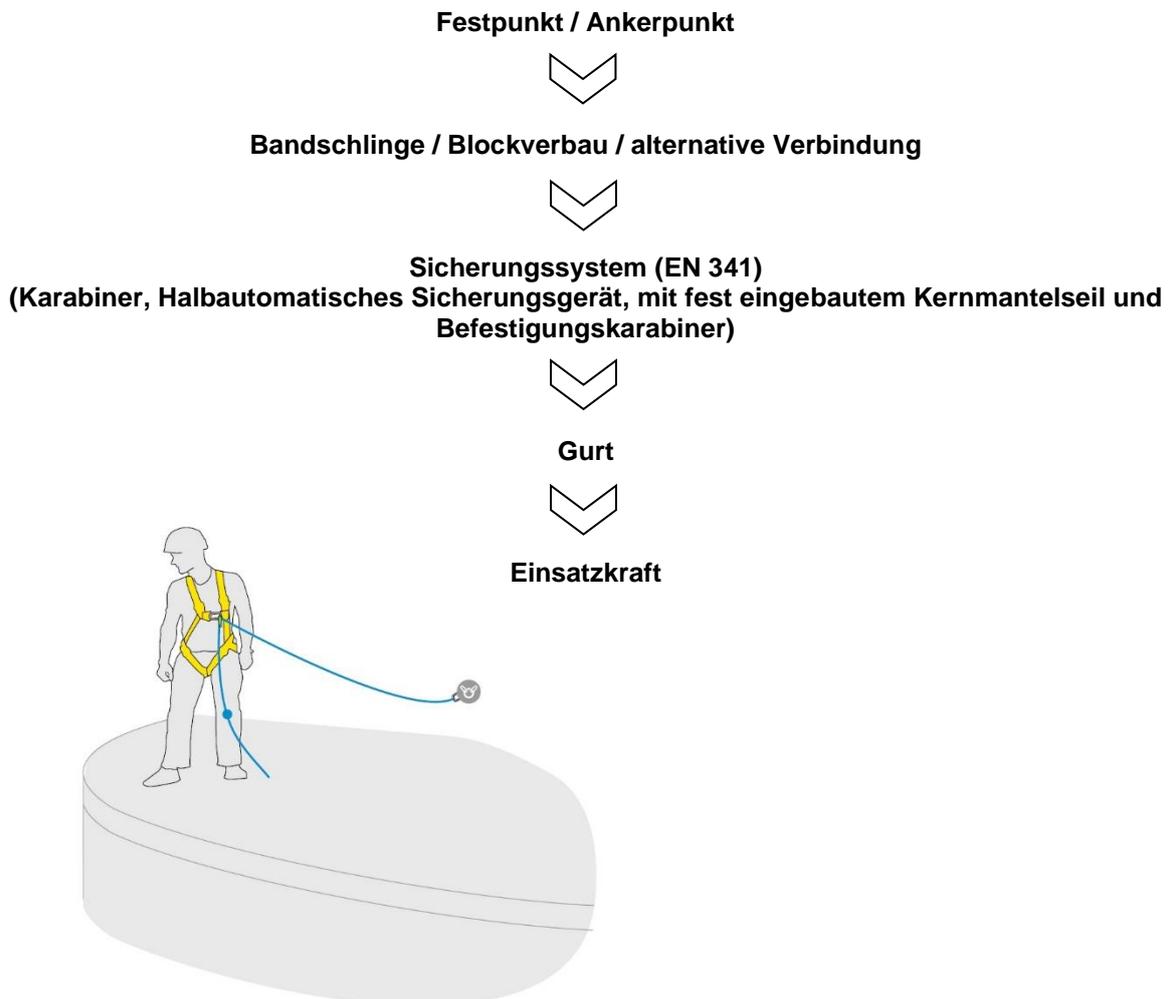
7.1. Einsatzgrundsätze:

- Maßnahmen zur Absturzsicherung dürfen nur Einsatzkräfte treffen, die in der Handhabung mit der Ausrüstung gegen Absturz unterwiesen sind und die in den Maßnahmen zur Absturzsicherung ausgebildet wurden.
- Das freie Hängen von Einsatzkräften im Seil, ist ausschließlich speziell ausgebildeten Einsatzkräften (SRHT) vorbehalten!
- Das Retten von Patienten aus Höhen und Tiefen, ist ausschließlich speziell ausgebildeten Einsatzkräften (ERHT/SRHT) vorbehalten!
- Das Vier-Augen-Prinzip ist einzuhalten! (Gegenseitige Kontrolle)
- Die Einsatzgrenzen des Materials sind zu beachten!
- Die Tragfähigkeit der Festpunkte ist stets kritisch zu hinterfragen! (12kN)
- Es ist ständiger Sprech- oder Funkkontakt zu halten. Vorzugsweise auch Sichtkontakt!
- Eine sichere Rettung von Einsatzkräften in Notlagen (Abseilen zum Boden), muss jederzeit gewährleistet sein! (Seillängen beachten!)

7.2. Die Sicherungskette

Heutzutage wird nur noch die **indirekte Sicherung** verwendet.

Der Sicherungsmann befindet sich dazu außerhalb der Sicherungskette. Sie wird folgendermaßen aufgebaut:



7.3. Halten / Zurückhalten mit einfachen Hilfsmitteln:

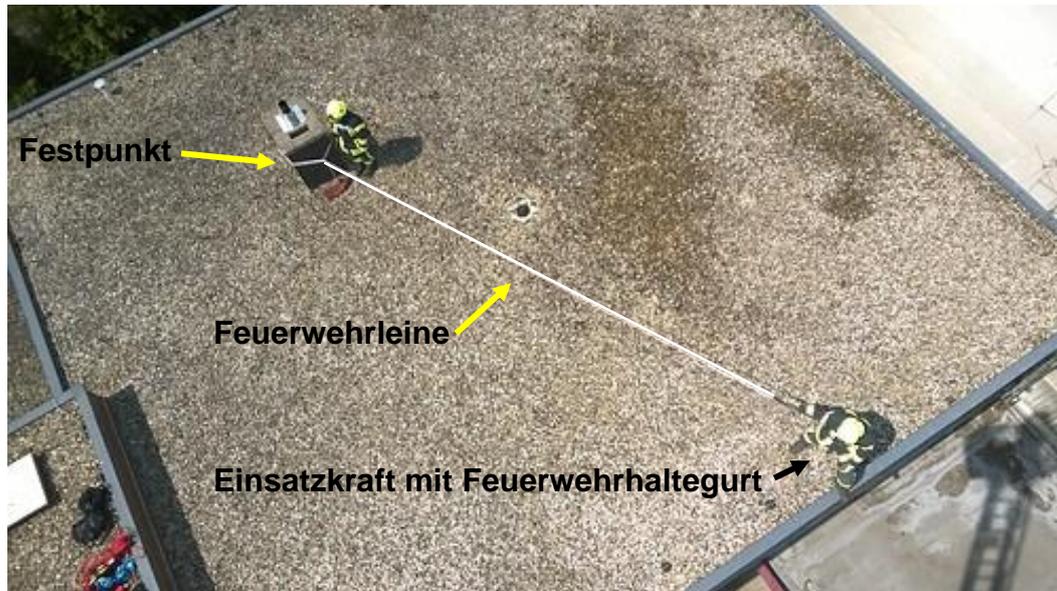
Die einfachste Möglichkeit, Einsatzpersonal in Bereichen mit Absturzgefahr zu sichern, ist die Verwendung von Feuerwehrleine und Feuerwehrhaltegurt. Hierbei kommt die statische Sicherungstechnik Halten/Zurückhalten zum Einsatz.



- Ein Absturz muss bei dieser Vorgehensweise unbedingt ausgeschlossen werden!!

Am Festpunkt wird mit der Feuerwehrleine ein Befestigungsknoten (Mastwurf mit Doppeltem Spierenstich) angeschlagen. Alternativ kann bei passendem Umfang auch ein Feuerwehrsicherheitsgurt, oder eine Bandschlinge genutzt werden. Sollte der Umfang des Festpunktes zu groß sein, nutzt man vorzugsweise eine zweite Feuerwehrleine und erstellt einen sogenannten Blockverbau.

Die vorgehende Einsatzkraft legt sich einen HMS-Knoten durch eine D-Öse und geht mit straff gespannter Feuerwehrleine zur Absturzkante vor. Kurz vor Erreichen der Absturzkante setzt die vorgehende Einsatzkraft den HMS-Knoten mit einem Halbschlag vor der D-Öse fest und erfüllt den Einsatzauftrag.

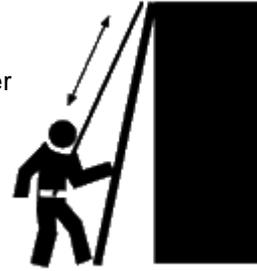


7.4. Gesichertes Rückführen mit einfachen Hilfsmitteln

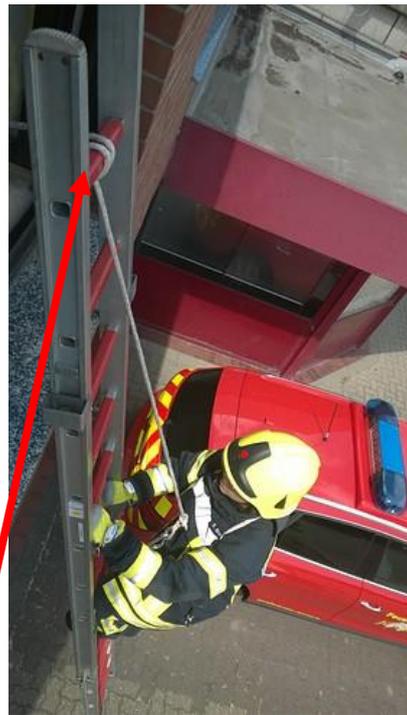
Bei dieser Vorgehensweise wird durch Führen eines Seils oberhalb der zu haltenden Person, ein Absturz ausgeschlossen.

(Z.B. beim Sichern von Personen auf Leitern)

Grundlegend ist hierbei auf eine straffe Seilführung zu achten! Hierfür reichen Feuerwehroleine und der Bruststeinbund, bzw. der Feuerwehrhaltegurt aus.



Als Seilbremse kann man den Halbmastwurf - Sicherungsknoten an der obersten Sprosse der Leiter anschlagen. (Siehe Bilder unten)

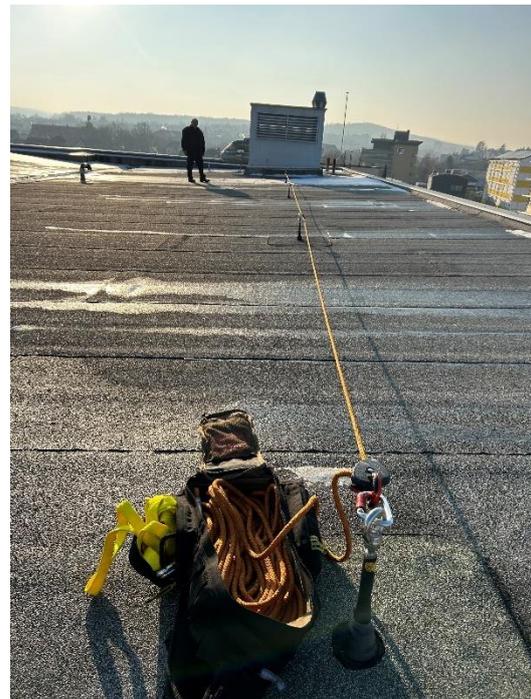
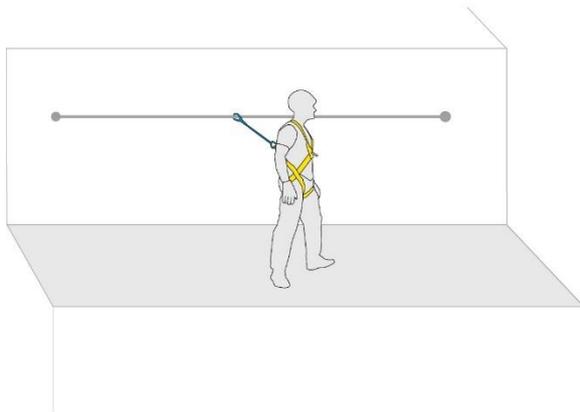


Halbmastwurf - Sicherungsknoten

7.5. Die Safety-Line (Geländerseil)

Ein sehr nützliches Einsatzmittel ist das Geländerseil, welches man sich aus einem längenverstellbaren Verbindungsmittel, oder aber auch größer dimensioniert, aus dem Sicherungssystem EN341, am Einsatzort selber aufbauen kann.

Man benötigt lediglich zwei Ankerpunkte, zwischen denen das Geländerseil gespannt wird. An diesem Geländerseil dürfen sich nun bis zu zwei Personen, mit längenverstellbaren Verbindungsmitteln, mit einem weiteren EN 341 Sicherungssystemen, oder auch Y-Bandfalldämpfern sichern.



7.6. Die Toprope-Sicherung

Eine nahezu optimale Sicherungstechnik für Bereiche mit akuter Absturzgefahr, ist die Topropesicherung.

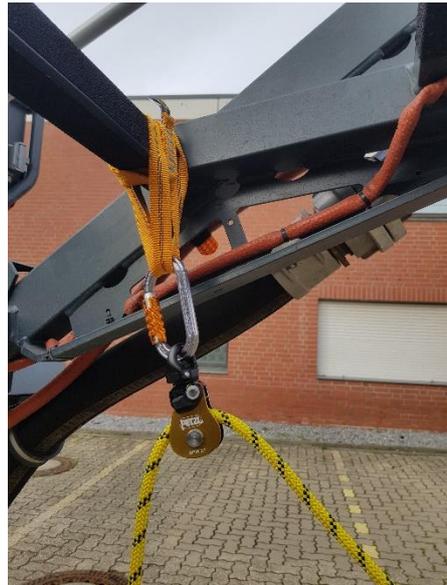
Diese kann mit dem Gerätesatz Sichern und Retten, aber auch mit Höhensicherungsgeräten (HSG) umgesetzt werden. Zwingende Voraussetzung ist hier das Vorhandensein eines hochgelegenen Anker-, bzw. Umlenkpunktes. Dies kann ein Hubrettungsfahrzeug sein.

Bei der Verwendung des Gerätesatzes Sichern und Retten, wird die zu sichernde Einsatzkraft passiv, über das am Fahrzeug angeschlagene Sicherungsgerät gesichert. Am Korb befindet sich ein Umlenkpunkt, so dass die zu sichernde Einsatzkraft von oben umgelenkt, gesichert wird.

Wichtig ist immer eine straffe Seilführung, da moderne Gerätesätze in der Regel über keine dynamischen Komponenten mehr verfügen. Die Restdehnung eines halbstatistischen Seiles gestattet theoretisch einen maximalen Sturfaktor von 1. **Die Hersteller und auch die Norm EN341 erlauben jedoch einen maximalen SF von 0,5!**



Die Umlenkung am Korb kann an einer vom Hersteller des Fahrzeuges vorgesehenen Öse befestigt werden. Sollte eine solche nicht vorhanden sein, kann ein ausreichend tragfähiges und sauberes Strukturelement genutzt werden.



Als Alternative zur Seilsicherung, kann ein HSG am Korb angeschlagen werden.



Wichtig ist, dass die Absturzsicherung immer an der sternalen Öse (Brustöse) angeschlagen wird!



7.7. Der gesicherte Vorstieg

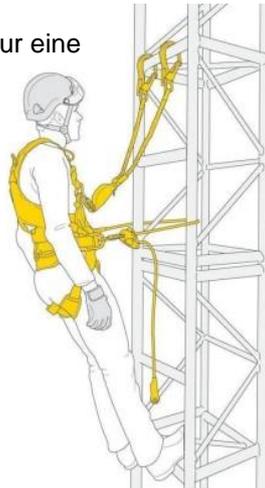
Unter dem Begriff Vorstieg versteht man, dass eine Person an einer Struktur emporklettert.

Im Rahmen der Absturzsicherung wird ausschließlich der gesicherte Vorstieg angewandt, was bedeutet, dass die kletternde Person über ein Absturzsicherungssystem gesichert ist.

Dies ist im Rahmen der Absturzsicherung ein Y-Bandfalldämpfer.

Wenn die kletternde Person in der Struktur eine Tätigkeit ausüben muss, welche ein freihändiges Arbeiten erfordert, so wird hierfür zusätzlich das längenverstellbare Verbindungsmittel genutzt.

Wichtig ist hier, dass eine zweifache (redundante) Sicherung entsteht!



- Der gesicherte Vorstieg mittels einer passiven Seilsicherung, sowie Zwischensicherungen mittels Karabiner und Bandschlingen, empfehlen wir in der Absturzsicherung nicht mehr. Diese Technik ist mit immensen Gefahren verbunden und erfordert einen hohen Ausbildungsaufwand. Daher sollte diese Vorstiegstechnik Fachkräften (Höhenrettern) vorbehalten sein.

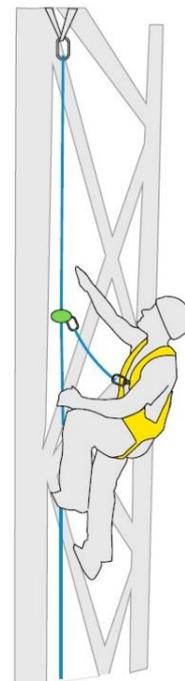
7.8. Der Nachstieg

Der gesicherte Nachstieg wird angewandt, wenn ein Team aus mehreren Einsatzkräften eine Struktur emporklettern müssen.

Ein Vorsteiger steigt als Erstes hinauf und schlägt ein Sicherungsseil an.

Die Nachsteiger setzen ein mitlaufendes Sicherungsgerät auf das Sicherungsseil und klettern der Reihe nach, ebenfalls hinauf. Sollte die Struktur recht hoch sein, können Zwischensicherungen im Sicherungsseil eingesetzt werden.

Wichtig ist, dass sich maximal zwei Kletterer, pro Sicherungsseil-Abschnitt befinden! Erst wenn der jeweilige Abschnitt frei ist, kann ein weiterer Kletterer in den Sicherungsabschnitt einklettern.



7.9. Der Sicherheitstrupp im Absturzsicherungseinsatz

Grundsätzlich ist festzustellen, dass Bereiche mit Absturzgefahr Orte sind, welche in der Regel nur mit einem gewissen Aufwand zu erreichen sind. Diese Orte beherbergen ein erheblich höheres Unfallrisiko, als gewöhnliche Einsatzstellen insbesondere dann, wenn das Risiko eines Absturzes durch Technik und Taktik nicht ausgeschlossen werden kann.

Aus diesem Grunde muss der Teamleiter ein Rettungskonzept in der Hinterhand haben, um seine Einsatzkräfte jederzeit retten zu können.

Im Atemschutzeinsatz und im Tauchereinsatz ist man sich den zusätzlichen Gefahren seit Jahrzehnten bewusst und hält als Sicherungs- und Rettungsinstanzen spezielles Sicherheitspersonal an den Einsatzstellen bereit. Dies sind der Sicherheitstrupp im Atemschutzeinsatz und die Rettungstaucher. In der jüngsten Vergangenheit stellen einige Organisationen mittlerweile auch Sicherheitstrupps im Absturzsicherungseinsatz auf.

Hierbei stehen zwei gut ausgebildete Einsatzkräfte an der Einsatzstelle bereit, sobald sich andere Einsatzkräfte in Bereichen mit Absturzgefahr aufhalten.

Dem Sicherheitstrupp obliegt die Beaufsichtigung der Einsatzkräfte im Gefahrenbereich, sowie die unverzügliche Rettung bei Notfällen.

Hierfür ist der Sicherheitstrupp mit mindestens einem Gerätesatz, vorzugsweise aber mit zwei Gerätesätzen ausgestattet, um ERHT-fähig zu sein.



7.10. Hängetrauma

Im Rahmen der Höhenrettungseinsätze ist das Thema „**Hängetrauma**“ von besonderer Relevanz. Denn potentielle Patienten (z.B. PSaGA Anwender, Industrielkletterer) können durch Notfälle, bereits vor Eintreffen des Höhenrettungsteams in einem Gurtsystem hängen.

Der Begriff **Hängetrauma** beschreibt einen potenziell lebensbedrohlichen Schockzustand, welcher bei längerem, bewegungslosem und freiem Hängen in einem Gurtsystem auftreten kann.

Die erzwungene aufrechte Körperhaltung (Orthostase) führt hierbei durch die Schwerkraft zum „Versacken“ des Blutes in herabhängenden Körperteilen. Hierdurch ist eine Kreislaufdepression mit Todesfolge möglich.

Wortwahl: Der Begriff „Hängetrauma“ ist vom Sinn her unzutreffend und wird künftig als „Hängesyndrom“ bezeichnet.

Entstehung:

Beim freien Hängen in einem Gurtsystem ist einerseits im Falle einer Überforderung (Dekompensation) der orthostatischen Gegenregulationsmechanismen (Auftreten einer orthostatischen Synkope) eine Änderung der aufrechten Körperposition und damit eine Rückbildung der schwerkraftbedingten Veränderungen in aller Regel nicht möglich und andererseits fehlt dabei auch ein „Gegendruck“ auf die Füße, um den venösen Rückfluss durch eine Anregung der Muskelpumpe zu verbessern und damit das Herzschlagvolumen zu erhöhen.

Im weiteren Verlauf „versackt“ das Blut zunehmend in den herabhängenden Körperteilen, wodurch längstens binnen einer halben Stunde ein lebensbedrohlicher (*orthostatischer*) Schock und eine anhaltende Sauerstoffminderversorgung des Gehirns eintreten.

Erschwerend können schwerkraftbedingte Einschnürungen der Extremitäten durch das Gurtsystem im Sinne eines unblutigen Aderlasses oder gar eines Tourniquet-Syndromes und eine Varikosis hinzu kommen.

Letztlich entwickelt sich also eine Umverteilung des Blutes, die anfänglich zwar lediglich zu einer Überforderung der orthostatischen Gegenregulationsmechanismen des Körpers führt, in deren weiterem Verlauf jedoch ein so relevanter funktioneller Volumenmangel entsteht, dass sich ein Schockzustand in lebensbedrohlichem Ausmaß entwickelt.

Symptome:

Die Zeit bis zum Auftreten erster Symptome ist interindividuell sehr unterschiedlich. Sie können bereits nach wenigen Minuten, in der Regel jedoch spätestens nach 20 Minuten freiem Hängens auftreten. Typisch sind dabei Blässe, Schwitzen, Kurzatmigkeit, Sehstörungen, Schwindel, Übelkeit, Blutdruckabfall und Taubheit der herabhängenden Beine.

Rettung:

Die Rettung der betroffenen Person muss innerhalb von 20 Minuten erfolgen! Sollte dies im Höhenrettungseinsatz nicht zu gewährleisten sein, sollte eine Umlagerung in eine liegende Position, per Schleifkorbtrage in Erwägung gezogen werden.

Bei der Rettung im Hängesitz ist die Gefahr des Hängetraumas bei längeren Abseilstrecken unbedingt zu berücksichtigen und ggf. Alternativen (Schleifkorbtrage) in Betracht zu ziehen!

Nach der Rettung ist eine zu rasche Änderung der aufrechten Körperhaltung zu vermeiden, damit es nicht zu einer weiteren lebensbedrohlichen Entgleisung der Kreislaufregulation (Rettungskollaps/Bergetod) kommt. Der Patient ist in eine flache Lagerung, mit leicht erhöhtem Oberkörper zu bringen!

Bei dem Verdacht eines Hängetraumas ist die Schocklage absolut zu vermeiden, da es hier zum sogenannten Bergetod des Patienten kommen kann!



8. Knotenkunde:

In der Absturzsicherung werden folgende Knoten verwendet:

Doppelter Achtknoten

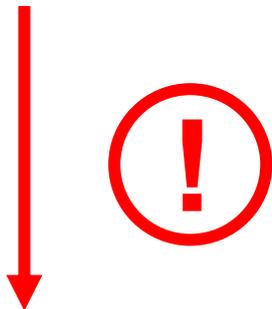
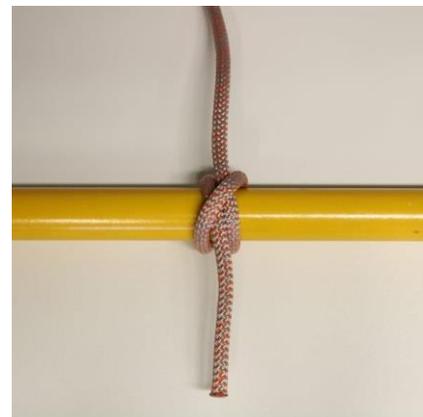
Der Doppelte Achtknoten ist der Knoten, mit dem die Systeme an den Ankerpunkten, aber auch an den Gurten, oder Tragen der Höhenretter befestigt werden.

Den Doppelten Achtknoten kann man legen, oder stechen.

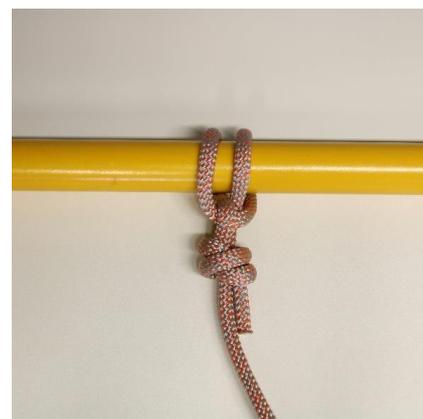


Mastwurf

Der Mastwurf ist ein Knoten, mit welchem man einen Ankerpunkt herstellen kann. Hierfür wird das verwendete Seil einfach als Mastwurf um das tragende Bauteil gelegt, oder gestochen.



Der Mastwurf wird immer mit einem Doppelten Spierenstich hintersichert, da sich der Mastwurf bei wechselnden Belastungen lösen kann!

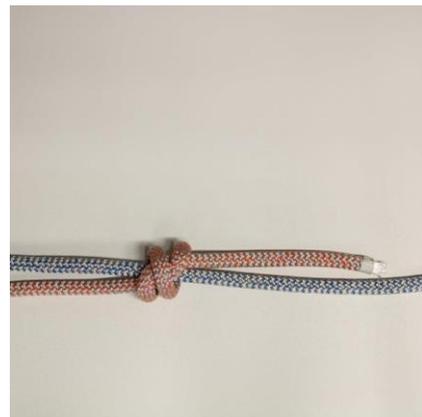


Doppelter Spierenstich

Der Doppelte Spierenstich wird als Seil-Endknoten verwendet, aber auch als Hintersicherungs-Knoten für andere Knoten.

Darüber hinaus kann er als Seil-Verbindungs-Knoten verwendet werden.

Den Doppelten Spierenstich kann man nur stechen.



HMS-Sicherung

Die HMS-Sicherung wird mit dem HMS-Knoten auf einem Karabiner, oder einem runden und tragfähigen Element geführt. Der HMS-Knoten (Halbmastwurfknoten) ist ein Bremsknoten. Durch die hohe Reibung auf dem tragfähigen Element wird eine hohe Bremskraft bewirkt.



Die HMS-Sicherung kann mit dem Schleifknoten hintersichert werden. Auf diese Weise wird die HMS-Sicherung festgesetzt.



9. Materialprüfungen

Alle Materialien und Geräte der persönlichen Schutzausrüstung müssen vor und nach jeder Nutzung einer visuellen Überprüfung unterzogen werden.

Einmal jährlich müssen die Materialien und Geräte der persönlichen Schutzausrüstung, durch einen **Sachkundigen gem. DGUV 312-906** überprüft werden. Diese Prüfung ist schriftlich zu dokumentieren.

Bei Bedarf sind verschmutzte Materialien vor der Prüfung zu reinigen, damit die Faserstruktur, sowie die Nahtverbindungen gut erkennbar und kontrollierbar sind.

Zur Reinigung können Gurtbänder und Seile in einer Trommelwaschmaschine bei 30°C, ohne Zusatz von Waschmitteln gewaschen werden.

Hier ist der Schongang der Waschmaschine zu bevorzugen.

Grundsätzlich ist jedes Teil der persönlichen Schutzausrüstung, das durch einen Sturz beansprucht wurde, dem Gebrauch zu entziehen.

Der Sachkundige gem. DGUV 312-906 hat zu entscheiden, ob dieses Teil ausgesondert, oder dem Hersteller zur Nachprüfung, bzw. zur Instandsetzung zugesandt wird.

Jedes textile, oder Kunststoff-Bestandteil der persönlichen Schutzausrüstung unterliegt einem Alterungsprozess. Die Abergereife wird vom jeweiligen Hersteller vorgegeben.

Metallbestandteile unterliegen einer zeitlich unbegrenzten Nutzungsdauer, sind aber bei Beschädigung auszusondern.

Nach dem Ablegen ist der betroffene Bestandteil der persönlichen Schutzausrüstung so zu zerstören, dass die Nutzung durch Dritte unmöglich wird.



10. Quellenangaben:

Herstellerangaben Firma Petzl
Herstellerangaben Firma Skylotec
Herstellerangaben Firma Rollgliss AG

Absturzsicherungsgrundlehrgang, Feuerwehr Mönchengladbach
Absturzsicherungsgrundlehrgang, Feuerwehr Jüchen
DGUV Regel 112-198
DGUV Regel 112-199
DGUV Regel 312-906
Lehrgang zur Rettung aus Höhen und Tiefen, Institut für Brand- und Katastrophenschutz
Heyrothsberge (Landesfeuerwehrschule Sachsen-Anhalt)
Lehrunterlagen FISAT

Bildquellen:

BEAL
Petzl
Skylotec
RheinAlpin Höhengsicherheitstechnik
Werkfeuerwehr Bosch
Feuerwehr Jüchen



