



Grundlehrgang

Einfache Rettung aus Höhen und Tiefen

© RheinAlpin - Hörsicherheitstechnik, Inh. Peter Schmidt Alle Rechte vorbehalten!

Wichtige Hinweise

Diese Lehrunterlage begleitet den Grundlehrgang Einfache Rettung aus Höhen und Tiefen. 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 – Hörsicherheitsstechnik.

**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 5.6. Stand: 02/2024

Titelbild: Grundausbildung Einfache Rettung aus Höhen und Tiefen bei der Feuerwehr Jüchen 2019



Inhalt:

1. Einleitung	Seite 4
2. Grundlagen	Seite 5
3. Materialkunde	Seite 6
3.1. Die Kategorien der persönlichen Schutzausrüstung	Seite 6
3.2. EN Normen	Seite 6
3.3. Auffanggurte	Seite 7
3.4. Verbindungsmittel	Seite 9
3.5. Bandschlingen	Seite 10
3.6. Kernmantelseile	Seite 11
3.7. Verbindungselemente	Seite 15
3.8. Falldämpfer	Seite 15
3.9. Mitlaufende Auffanggeräte	Seite 16
3.10. Mitlaufende Auffanggeräte	Seite 16
3.11. Abseil- und Rettungsgeräte	Seite 17
3.12. Seilklemmen	Seite 18
3.13. Höhensicherungsgeräte	Seite 19
3.14. Rollen	Seite 19
3.15. Einstellbare Verbindungsmittel	Seite 20
3.16. Helme	Seite 21
3.17. Handschuhe	Seite 21
3.18. Der Gerätesatz Absturzsicherung	Seite 22
3.19. Schleifkorbtragen	Seite 24
3.20. Tragesysteme für beengte räumliche Einsatzsituationen	Seite 25
3.21. Patientengurte	Seite 25
3.22. Dreibeine	Seite 26
4. Einsatztaktische Möglichkeiten	Seite 27
4.1. Einsatztaktische Grundlagen	Seite 27
4.2. Unterstützung Rettungsdienst	Seite 32
4.3. Schachttretung / Confined Space	Seite 37
4.4. Die Sofortrettung	Seite 38
4.5. Der Sicherheitstrupp im Absturzsicherungseinsatz	Seite 38
4.6. Sonstige Einsätze	Seite 39
4.7. Medizinische Maßnahmen im ERHT-Einsatz	Seite 39
5. Einsatzgrundsätze	Seite 45
6. Quellenangaben	Seite 46



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. Grundlagen

Die Einfache Rettung aus Höhen und Tiefen baut auf den Grundlagen der Absturzsicherung auf, denn ein Großteil der Tätigkeiten in der ERHT, finden in Bereichen mit Absturzgefahr statt.

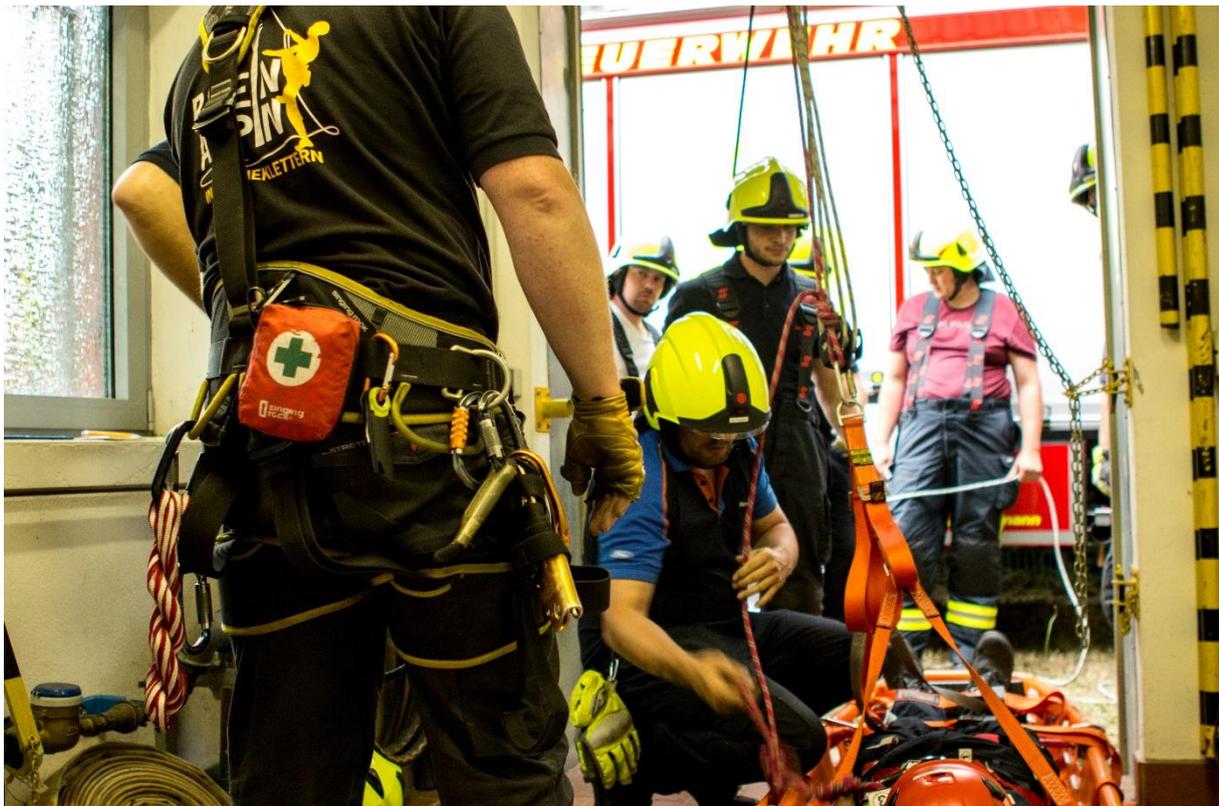
Die Einfache Rettung aus Höhen und Tiefen darf nicht als einsatztaktische Alternative verstanden werden, vielmehr ergänzt sie herkömmliche Standardverfahren. Sie kommt zur Anwendung, wenn alternative Lösungen ausgeschöpft sind, oder kein Patienten-, oder Ressourcen-schonenderes Verfahren zur Verfügung steht.

Die Auswahl der einsatztaktischen Möglichkeiten ist immer anhand des TOP-Prinzips zu treffen!

Für die Anwendung der Einfachen Rettung aus Höhen und Tiefen muss an der Einsatzstelle das erforderliche qualifizierte Personal, sowie die erforderliche Ausrüstung zur Verfügung stehen.

Um die Ausrüstung schnell und effizient in den Einsatz zu bringen und zugleich sicher zu arbeiten, müssen die Tätigkeiten der ERHT wiederkehrend intensiv geübt werden!

Personaltechnisch ist die ERHT keine Aufgabe, welche Einsatzkräfte in ehrenamtlichen Einheiten, neben ihren vielfältigen Aufgaben wie TH-PKW, TH-Bahn, TH-LKW, Brandbekämpfung, kennen der Sonderfahrzeuge, noch zusätzlich aufgebürdet bekommen sollten. Vielmehr ist es zwingend zu empfehlen, hier Fachkräfte auszubilden, welche sich mit dieser Thematik intensiver auseinandersetzen und andere Aufgaben in ihrer Einheit nachrangiger bedienen!



3. Materialkunde

3.1. 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

3.2. 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 – Anschlageinrichtungen,
- EN 813 persönliche Absturzschutzausrüstung – Sitzgurte,
- EN 1497 persönliche Absturzschutzausrüstung – Rettungsgurte,
- EN 1498 persönliche Absturzschutzausrüstung – Rettungsschlaufen
- EN 12841 Seileinstellvorrichtungen

3.3. Auffangurte EN 361 (Hier als Komplettgurt dargestellt)

Auffangurte 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

Auffangurte 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**.

3.4. 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 Metallbestandteile haben eine Mindestbruchlast von 15 kN.



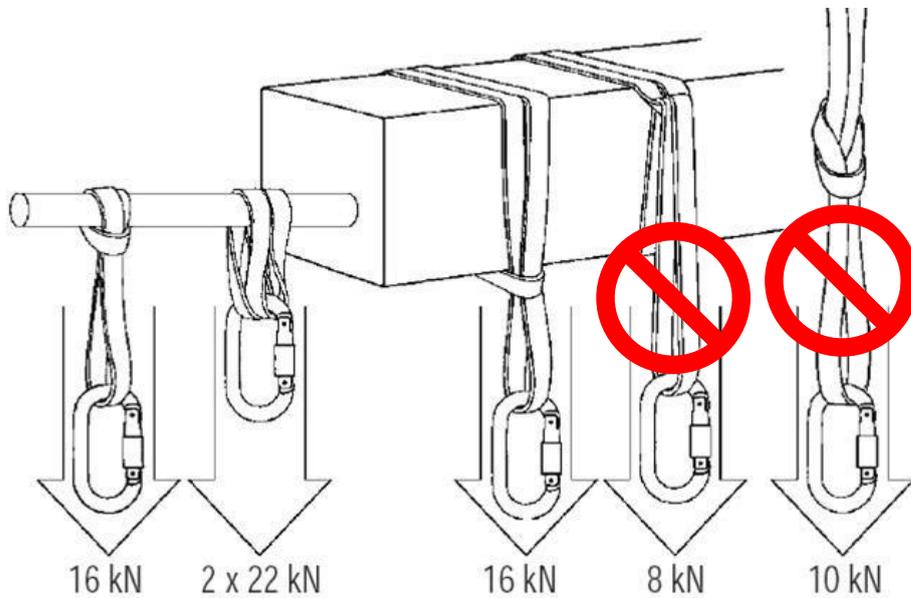
(Bildquellen Firma Skylotec)

3.5. Schlingen EN 795

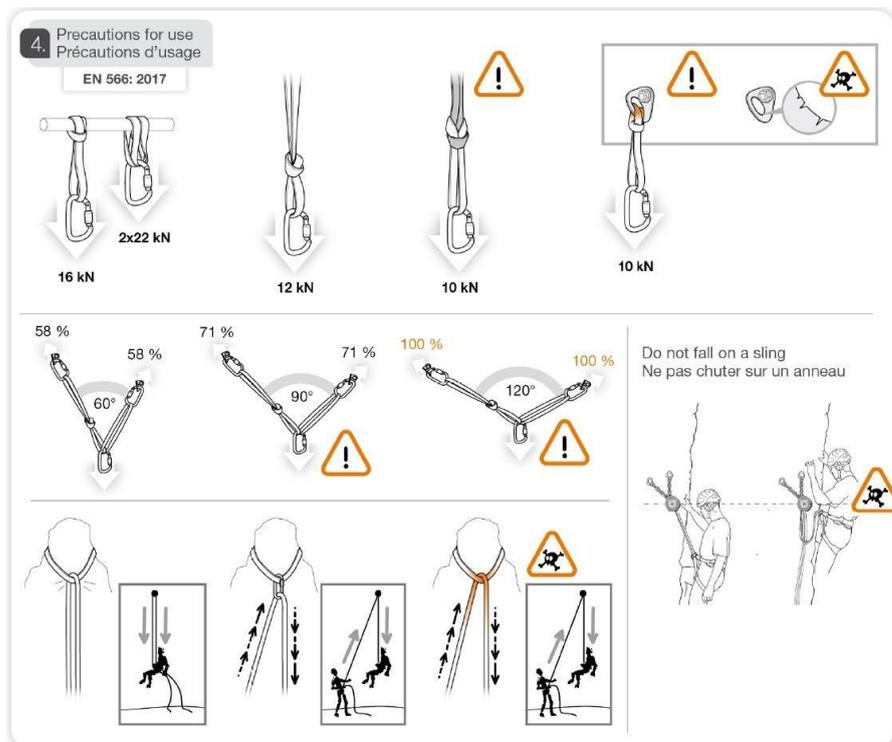
Schlingen können aus verschiedenen Materialien und Bauvarianten bestehen.

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)

3.6. 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!

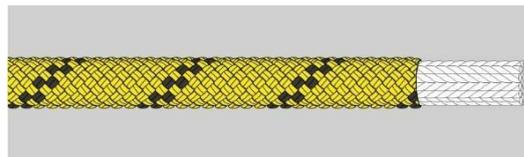
Kernmantelseile bestehen aus einem gewobenen Kern und einem gewobenen Mantel. Der Kern ist das eigentlich tragende Element des Statikseils. Er besteht aus feinsten Multifilamenten, die in einem mehrstufigen Verfahren zu Kernzwirnen oder Kerngeflechten verarbeitet werden.

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:

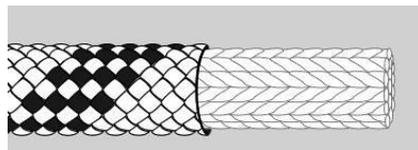
Gezwirnt



(Bildquelle Edelrid)

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

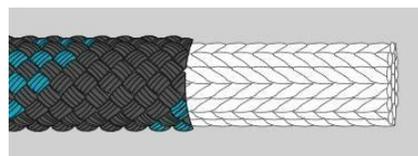
Gefacht



(Bildquelle Edelrid)

Im Gegensatz zum Zwirnen werden bei diesem Verfahren die Garne ohne Verdrehung parallel auf Klöppelpulen 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 Klöppelpulen 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

3.7. 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).

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

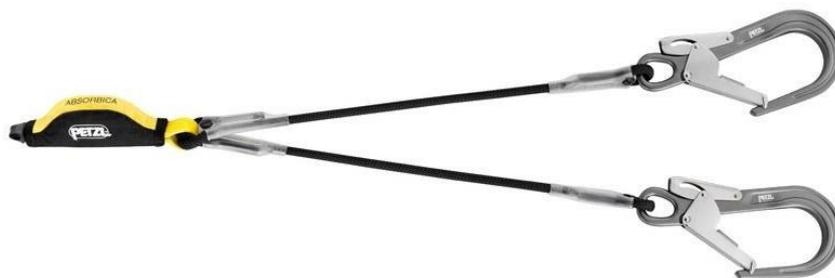


HMS Karabiner der Firma Petzl, mit Trilock-Verschluss

3.8. 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

3.9. 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)

3.10. 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)

3.11. 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 Auffängergerät nach EN 12841 A mit verwendet werden!

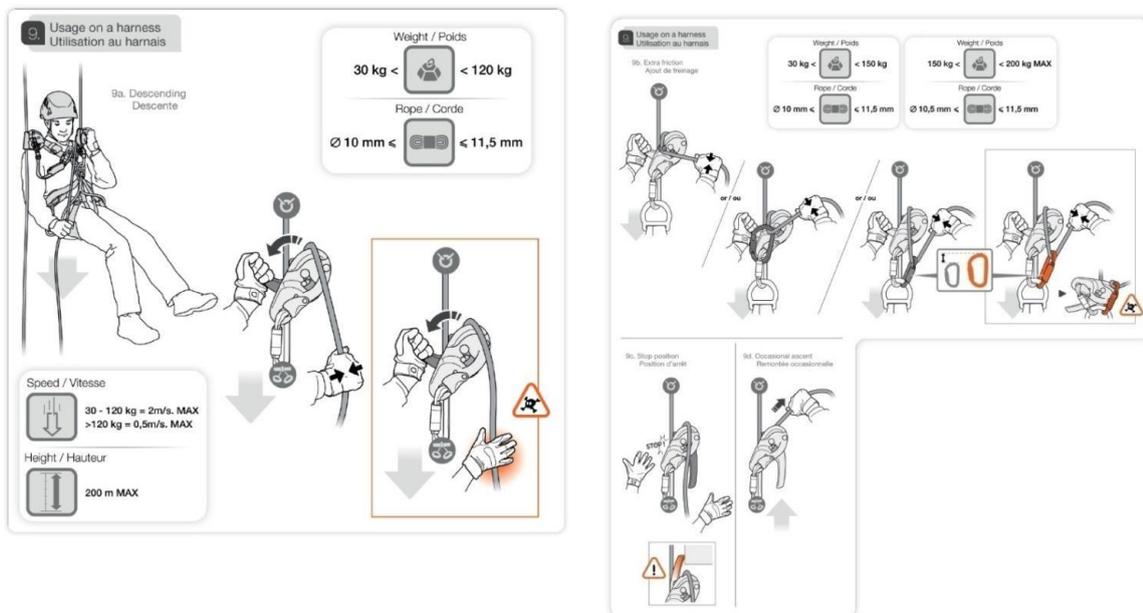
Es sind die vom Hersteller vorgegebenen Anwendungen und Rettungslasten einzuhalten!

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.

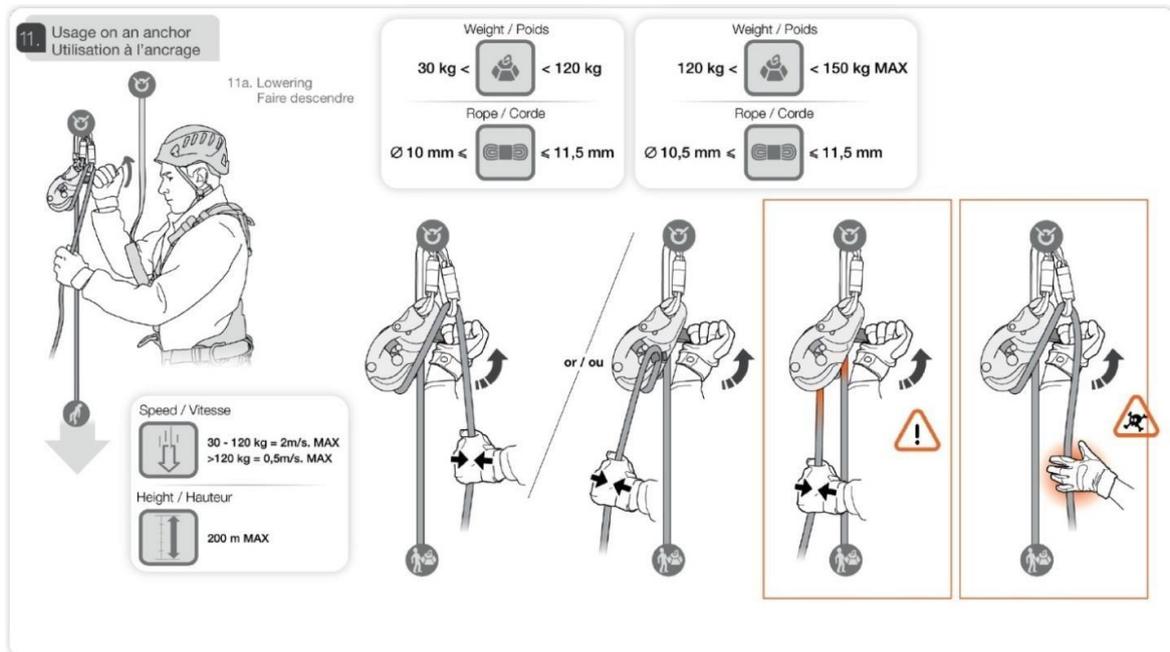
Anwendungsbeispiel am Petzl I'D S:

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!

3.12. 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)

3.13. Höhsicherungsgeräte EN 360

Ein Höhsicherungsgerät 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.



Höhsicherungsgerät der Firma IKAR

3.14. 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.



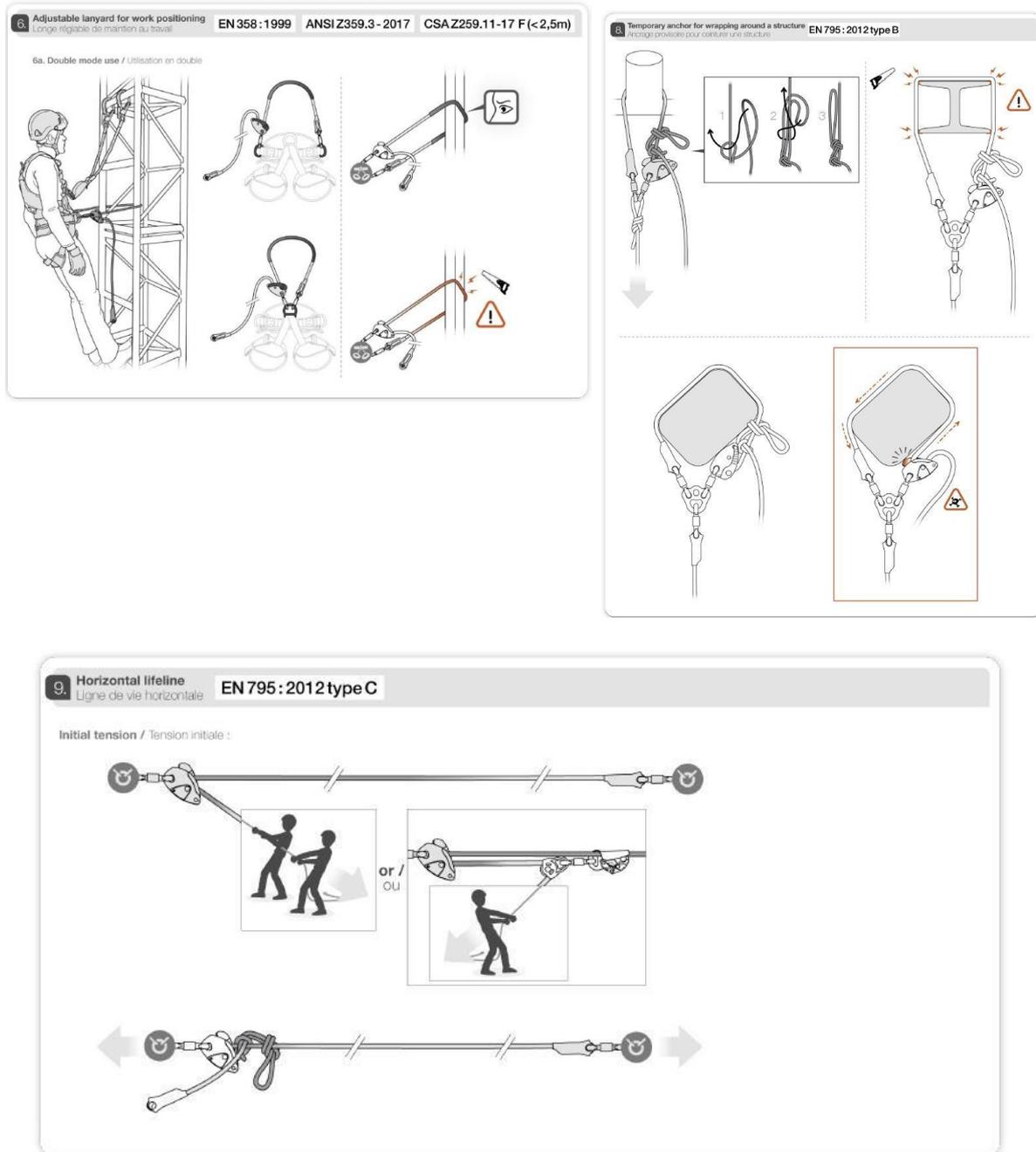
(Umlenkrollen Omniclock der Firma Rock Exotica)

3.15. 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)

3.16. 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.



3.17. 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.



3.18. 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:

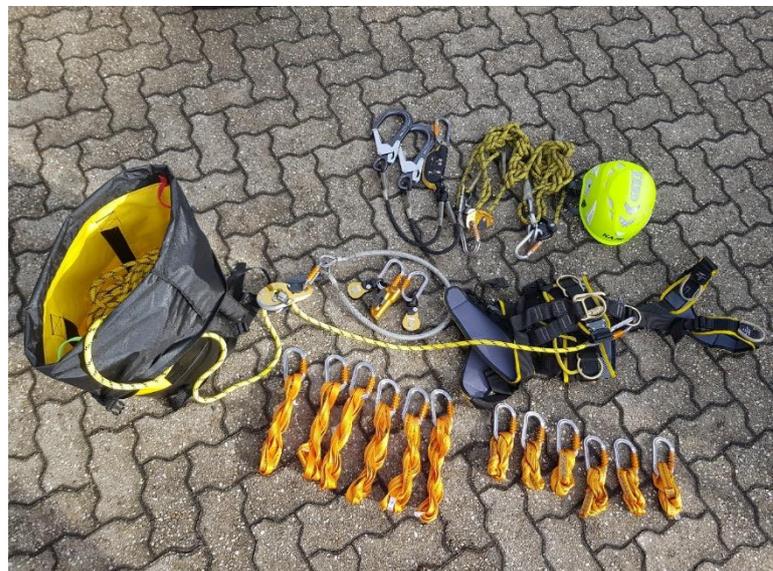
- 1x Auffanggurt,
- 1x Bergsporthelm, mit Industriezulassung,
- 2x Handschuhe,
- 1x Sicherungssystem nach EN 341 (Halbstatisches Seil EN 1891A, mit halbautomatischer Bremse und dazugehörigen Verbindungselementen),
- 1x Anschlagsschlinge mit Schutzhülle
- 2x Längenverstellbares Verbindungsmittel
- 1x 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.

- **Wir empfehlen im Rahmen der ERHT, zwei farblich verschiedene Sets zu kombinieren, um die Kommunikation, sowie die einsatztaktischen Maßnahmen zu vereinfachen!**

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





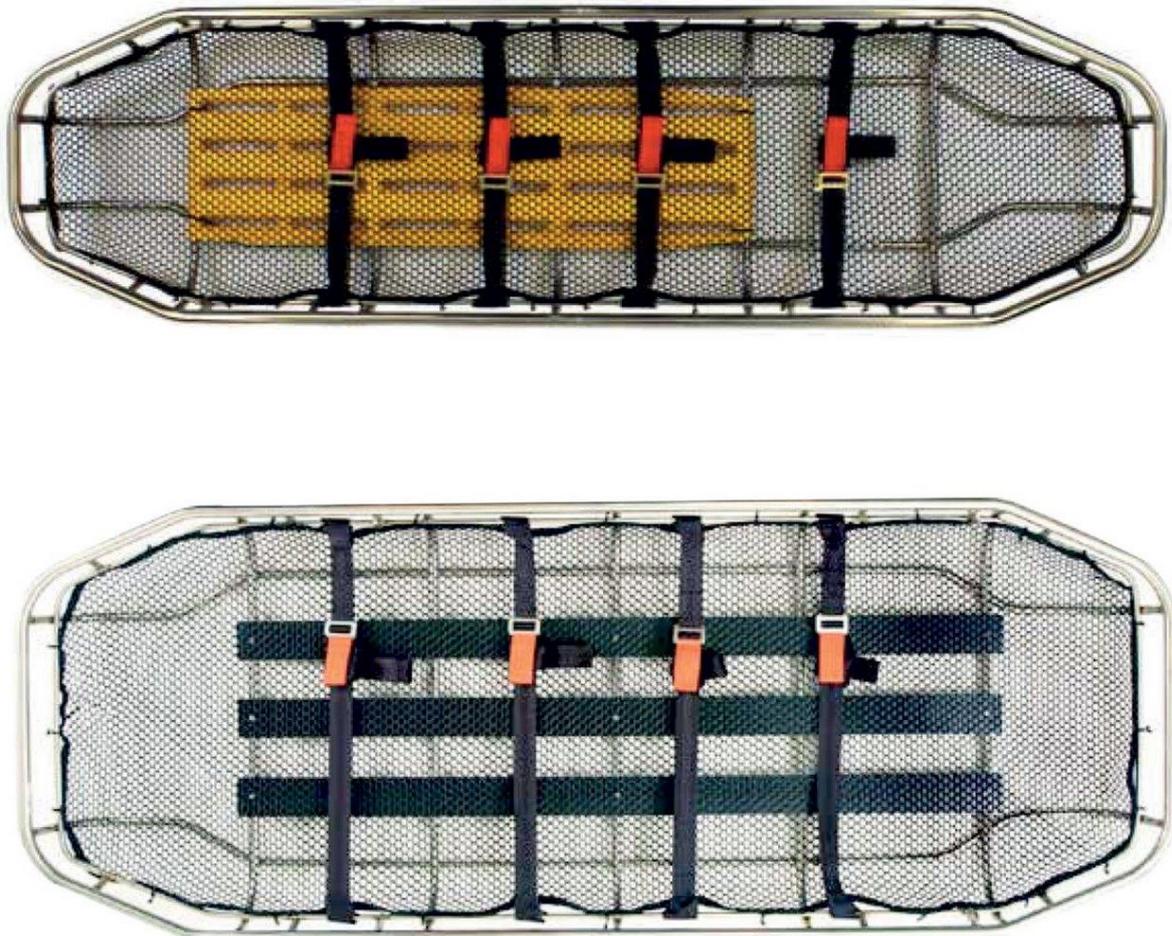
3.19. Schleifkorbtragen

Es gibt Schleifkorbtragen von einigen etablierten Herstellern. Beim Kauf ist wichtiger weise darauf zu achten, dass die Korbtragen für den hängenden Einsatz zugelassen sind. Wir empfehlen Korbtragen mit einem Stahlrahmen. Dieser hält mechanische Einwirkungen von den Patienten fern und sind extrem robust.

Schleifkorbtragen aus Kunststoff sind für die Einsatzzwecke der SRHT nicht zu empfehlen, da diese für diese Art der einsatztechnischen Intensivnutzung zu weich sind und kollabieren können.

Es gibt Schleifkorbtragen als Einteiler, als Klapptragen und als Schwerlasttragen für adipöse Patienten.

Einsatztaktisch ist es wichtig zu beachten, dass alle Patienten, welche in der ERHT und in der SRHT in einer Schleifkorbtrage transportiert werden, als Redundanz einen eigenen Gurt tragen müssen! Im Handel gibt es spezielle Patientengurte (siehe 3.21. Patientengurte).



(Schleifkorbtragen von Ferno)

3.20. Tragesysteme für beengte räumliche Einsatzsituationen

Neben den Schleifkorbtragen gibt es eine Anzahl von Tragesystemen für beengte räumliche Einsatzsituationen (z.B. Schachtrrettungen). Hierbei handelt es sich zumeist um Rettungsgurte, mit einer zusätzlichen Tragefunktion. Aufgrund dessen benötigen Patienten hier keinen zusätzlichen Gurt als Redundanz.

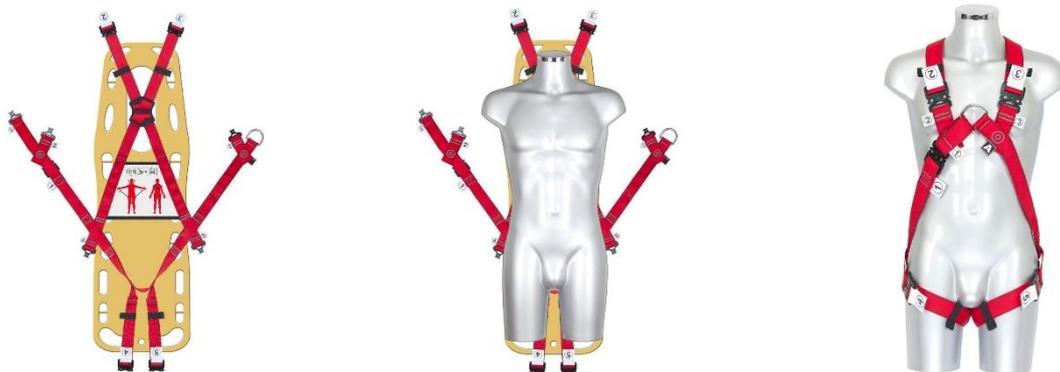


(Halbratte Turtle von Mittelmann)

3.21. Patientengurte

In den vergangenen Jahren wurden effiziente Patientengurte entwickelt. Diese können auch schwerverletzten Patienten angelegt werden, ohne diese großartig bewegen zu müssen. Der Gurt wird in der Trage, oder auf der Vakuummatratze vorbereitet und der Patient mit der Schaufeltrage des Rettungsdienstes auf den Gurt gelegt.

Anschließend werden die Bänder des Gurtes sanft von hinten nach vorne um den Patienten gelegt, verschlossen und vorsichtig angezogen.



(Patientengurt V33 von Vertiqual)

3.22. Dreibeine

Dreibeine können in der ERHT viele Vorteile mitbringen. Wichtig ist es jedoch zu beachten, dass Dreibeine – in Verbindung mit Seiltechnik ganz besonderen physikalischen Gesetzgebungen unterliegen!

- **Der Einsatz von Dreibeinen muss intensiv geschult werden!**



(Dreibein Jackpod TRI von Skylotec)

4. Einsatztaktische Möglichkeiten

4.1. Einsatztaktische Grundlagen

Im Rahmen der ERHT können nur Patienten gerettet werden, welche kreislaufstabil und während der seiltechnischen Rettung nicht betreuungspflichtig sind.

Betreuungspflichtige Patienten können ausschließlich von speziell ausgebildeten Einsatzkräften der SRHT gerettet werden!

Für die Durchführung der Einfachen Rettung aus Höhen und Tiefen werden als Grundausstattung mindestens zwei „Gerätesätze Sichern und Retten“.

Je nach Einsatzlage können verschiedene, zusätzliche Einsatzmittel erforderlich sein:

- Drehleiter
- Dreiteilige Schiebleitern
- Feuerwehrleinen
- Schleifkorbtragen
- Dreibeine

Mögliche Einsatzszenarien sind in der Realität derart komplex, dass hier im Handout nicht auf alle Eventualitäten eingegangen werden kann! Standardszenarien in der ERHT sind aber mittlerweile die Rettung von Personen aus Gruben und Schächten, Rettung aus Steilhängen, Rettung aus Bäumen, die Rettung von Personen aus Gebäuden, wenn die Treppenträume als Rettungsweg ausfallen.

- Bei der Rettung von schwergewichtigen Personen ist zu beachten, dass die Standsicherheit von Drehleitern nicht beeinträchtigt wird. Unter Umständen muss der Personenkorb an der Einsatzstelle demontiert werden.
- Bei der ERHT ist ein begleiteter Transport durch Einsatzkräfte am Seil nicht möglich. Dies ist ausschließlich mit entsprechend ausgebildeten Einsatzkräften der SRHT gestattet!
- Daher fällt der Transport von kreislaufinstabilen Patienten bei der ERHT aus!



Grundsätzlich wird das Rettungssystem in der ERHT redundant aufgebaut. Dies bedeutet, dass immer zwei identische Systeme parallel aufgebaut werden, welche am Patienten enden.

Aus diesem Grunde benötigt man immer mindestens zwei Gerätesätze, zwei Ankerpunkte, zwei Umlenkpunkte und auch zwei Teams, mit jeweils mindestens zwei Einsatzkräften.



Bestmögliche Konfiguration wäre es, wenn die zwei Systeme, als sogenanntes gespiegeltes System aufgebaut würden. Dies erlaubt es, dass beide Systeme von einer Einsatzkraft gleichzeitig bedient und gleichmäßig auf Spannung gehalten werden können.

Um ein gespiegeltes System aufzubauen, sollte man die beiden Seilbremsen etwa einen Meter entfernt von den Ankerpunkten positionieren. Hierfür kann jeweils ein längenverstellbares Verbindungsmittel aus den Sets verwendet werden.



Die beiden Seilbremsen werden so in die Karabiner der längenverstellbaren Verbindungsmittel eingebaut, dass die Bedienhebel nach unten zeigen.

Mit einem Karabiner werden die beiden Geräte nah beieinander gehalten.



Je nach Hersteller der Bremsgeräte, müssen die Seile beim Ablassen, in zusätzliche Bremsnocken eingelegt werden.

Um eine Last zu ziehen, oder anzuheben, können mit dem Zubehör der Sets, schnelle 3:1 Flaschenzüge eingebaut werden. („Expressflaschenzüge“)

Hierfür ist in den Sets jeweils eine Seilklemme mit Umlenkrolle vorhanden.



Um eine Person in einer Trage auf-, oder abzuseilen gilt der Grundsatz der Redundanz!
Dies bedeutet, dass zwei Systeme genutzt werden müssen, falls eines aufgrund menschlicher, oder technischer Fehler versagen sollte.

Beide Systeme werden an der Tragspinne angeschlagen!

- Riggingplatten sind aufgrund ihrer Dimensionierung redundant!



Die Redundanz endet am Patienten!!

Aus diesem Grunde muss ein Patient auch in einer Trage einen Auffanggurt tragen! Entsprechende Patientengurte, welche auch schwerverletzten Patienten angelegt werden können, gibt es im Fachhandel.

Der Patientengurt wird mit dem System, über einem längenverstellbares Verbindungsmittel straff verbunden. Hierbei raten wir von dynamischen Auffangmitteln ab, da bei schwergewichtigen Personen, der Sturzfaktor unkalkulierbar wird!





4.2. Unterstützung Rettungsdienst (Rettung einer Person aus einem Gebäude)

Während der Rettungsdienst den Patienten in einen transportfähigen Zustand versetzt, wird das entsprechende Material für die ERHT vorbereitet:

- Drehleiter, Dreibein, oder dreiteilige Schiebleiter,
- Vorbereitung der Schleifkorbtrage mit Tragespinne und Patientengurt,
- 2x Gerätesatz Sichern und Retten
- 2 Feuerwehrleinen

Das einfachste Mittel ist hier die Nutzung einer Drehleiter. Das Bodenteam bereitet Anker- und Umlenkpunkte am Fahrzeug vor.



Nachdem die Seiltechnik vorbereitet wurde, wird der Leiterpark in Stellung gebracht. Um die Seilenden in das entsprechende Fenster zu ziehen, empfiehlt sich die Nutzung einer Hilfsleine.



Kann die DLK am Gebäude nicht in Stellung gebracht werden, kann alternativ die dreiteilige Schiebleiter verwendet werden.



Unterdessen hat der Angriffstrupp die Korbtrage und den Patientengurt zum Patienten gebracht. Gemeinsam mit dem Rettungsdienst wird der Patient in Auffanggurt und Trage umgelagert und fixiert. Anschließend wird der Patient in der Trage, zur Ausstiegsöffnung getragen. Bei der Ausstiegsöffnung kann es sich um einen Balkon, ein Fassadenfenster, ein Dachfenster oder Ähnliches handeln. Die Ausstiegsöffnung wird mittels Decken gegen die mechanischen Einwirkungen der Korbtrage geschützt.



Abschließend wird die Tragespinne, sowie die Redundanz mit dem Seilsystem verbunden und alles nach dem 4-Augen-Prinzip kontrolliert.

Ist alles fertig, beginnt das Bodenteam das System zu spannen und die Trage somit anzuheben. Der Angriffstrupp und der Rettungsdienst unterstützen das Ganze und führen die Trage sanft aus der Ausstiegsöffnung.

Sobald sich die Trage komplett außerhalb der Öffnung befindet, wird die Trage über das System sanft abgelassen.

Zur Unterstützung können im Vorfeld zwei Feuerwehreilen als Führungsleinen an der Trage befestigt werden. Mit diesen kann das Bodenteam die Trage von der Fassade fernhalten.

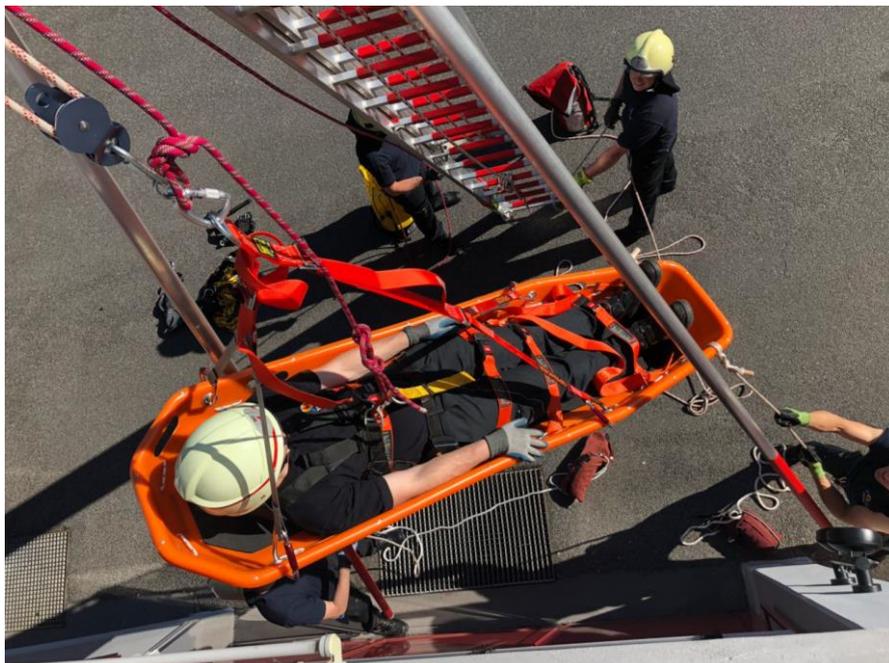


Geübte Drehleitermaschinenisten können die Trage auch gleichzeitig, über verfahren des Leiterparks sanft nach unten verfahren. Durch die entsprechenden Fahrbewegungen kürzt sich das ERHT-Seilsystem automatisch ein.

- Dies muss im Rahmen von Aus- und Fortbildungen intensiv beübt werden!



Sollte es nicht möglich sein, am Einsatzort eine Drehleiter in Stellung zu bringen, die Ausstiegsöffnung aber unter 12 Meter liegt, kann auch eine Dreiteilige Schiebleiter verwendet werden.



- Dies muss im Rahmen von Aus- und Fortbildungen intensiv beübt werden!

4.3. Schachttrettung / Confined Space

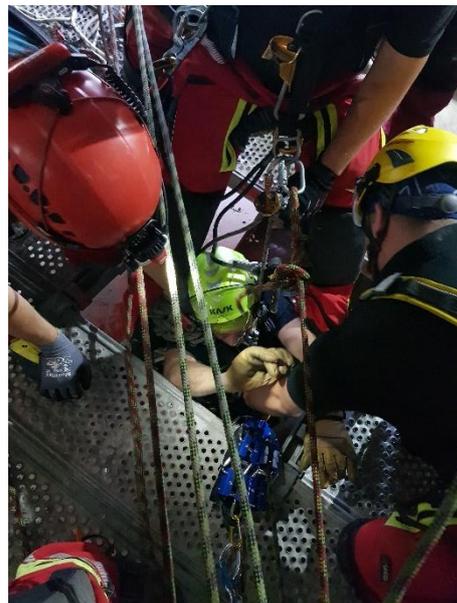
Die Schachttrettung stellt wie alle Rettungen in und aus beengten räumlichen Verhältnissen (Confined Space), die Rettungskräfte vor besondere Herausforderungen. Einsatztaktisch müssen besondere Fragen gestellt werden:

- Wie geht es dem Patienten – wie ist das Verletzungs-/Erkrankungsmuster?
- Befindet er sich in einer atembaren Atmosphäre?
- Gibt es gesundheitsgefährdende Substanzen?
- Wie ist er dort hineingeraten?
- Muss ich den Rettungsdienst zum Patienten bringen, oder den Patienten zum Rettungsdienst?
- Wie bringe ich die Retter dort hin?
- Wie bekomme ich den Patienten dort raus?
- Wie bekomme ich meinen Retter im Notfall dort raus?

Die Schachttrettung / Confined Space ist zum großen Teil für ERHT-Einsatzkräfte nicht mehr leistbar und SRHT-Kräfte müssen nachgefordert werden. Denn wenn keine Leiter in den Bereich hinabgelassen werden kann, müssen Einsatzkräfte zum Patienten abgeseilt werden.

Lediglich im begründeten Ausnahmefall, wenn das Leben des Patienten unmittelbar bedroht ist, wäre es denkbar, ERHT-Einsatzkräfte zum Patienten abzuseilen und nach der Patientenrettung wieder herauszuziehen.

- **Achtung!** Während der Patientenrettung ist in diesem Fall keine Rettung der Einsatzkräfte möglich, da das Seilsystem mit dem Patienten „besetzt“ ist!



4.4. Die Sofortrettung

Im begründeten Ausnahmefall, wenn das Leben des Patienten unmittelbar bedroht ist, kann auf die Nutzung des zweiten Seilsystems als Redundanz verzichtet werden, wenn die Nutzung des zweiten Systems einen unverhältnismäßigen Zeitverzug darstellen würde.

4.5. 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 im Absturzsicherungseinsatz 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 ERHT-Einsatzkräfte an der Einsatzstelle bereit, sobald sich andere Einsatzkräfte in Bereichen mit Absturzgefahr aufhalten.

Diesem 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.



4.6. Sonstige Einsätze

Es sind viele Einsatzszenarien denkbar. Der Einsatzerfolg steht und fällt mit dem Aus- und Fortbildungsstand der Einsatzkräfte.

So wären auch Vorgehensweisen denkbar, welche ohne einen hochgelegenen Umlenkpunkt auskommen.

Eine solche Rettung über eine flache Kante stellt grundsätzlich eine immense Herausforderung dar!

4.7. Medizinische Maßnahmen im ERHT-Einsatz

Notfälle sind zumeist medizinischer Ursache. Aus diesem Grunde ist es zwingend erforderlich, dass auch rettungsdienstlich qualifiziertes Personal (Notfallsanitäter, oder Notärzte) an den Einsatzstellen anwesend sind. In den allermeisten Fällen kann der örtliche Rettungsdienst den Patienten behandeln und das ERHT-Team ist lediglich für die Einsatzunterstützung anwesend, um den Patienten schonend, per Seiltechnik zu retten.

Oftmals kann es jedoch vorkommen, dass sich ein Patient an einer derart exponierten Stelle befindet, wo der Rettungsdienst nicht hingelangt (z.B. durch Klettertechniken). Hier muss der Patient durch die Fachkräfte der ERHT erstversorgt und unter Umständen behandelt werden. Sollte der Patient einen derartigen medizinischen Zustand aufweisen, der mit den Möglichkeiten des ERHT-Teams (in der Regel Ersthelfer) nicht behandelbar ist, bleibt nur die Option der Sofortrettung (Siehe Kapitel 4.4).

- Sollte der Patient durch medizinische Maßnahmen relativ kreislaufstabil sein, aber während der Rettung durchgängig betreut werden muss (z.B. nach Reanimation oder nach Gabe einer Schmerzmedikation), muss eine SRHT-Einheit angefordert werden.

Wundversorgung

Eine gut ausgestattete Notfalltasche sollte zur Grundausstattung einer Höhenrettungs-Einheit gehören. Denn oft kann es ein, dass die Höhenrettung als erstes am Patienten ist und dann eine Akut-Versorgung des Patienten durchführen muss.



Wärmeerhalt

Der Wärmeerhalt des Patienten ist ein elementarer Grundauftrag für das Team. Denn selbst im Hochsommer können am Boden liegende Patienten schnell auskühlen.

Reduziert sich die Körpertemperatur des Patienten, so verlangsamen sich auch seine Stoffwechselfunktionen. Damit einhergehend reduziert sich dann auch die Wirksamkeit von Notfallmedikamenten.



Reanimation

Im allerschlimmsten Fall ist es notwendig, einen Patienten zu reanimieren. Sollte der Patient noch am Notfallort liegen, so ist unverzüglich mit der Reanimation entsprechend der ERC-Guidelines zu beginnen. Vom Einheitsführer ist schnellstmöglich eine maschinelle Reanimationshilfe (z.B. Lucas, oder Autopuls), über die örtliche Rettungsdienst-Leitstelle anzufordern.

Mit der maschinellen Reanimationshilfe ist ein seilunterstützter Transport des Patienten unter Reanimation zum Boden möglich – **jedoch nur unter Begleitung (Achtung SRHT-Einsatz!)**.

Sollte der Patient vom Herz-Kreislaufsystem, von Einsatzbeginn an recht instabil erscheinen, so ist vom Team der Rettungstransport so schnell wie möglich einzuleiten (**Sofortrettung**).

Notfallszenarien

Da es im Einsatzdienst vorkommen kann, dass sich die Einsatzstelle an einer exponierten Stelle befindet (z.B. Kran, Silo, unwegsames Gelände, oder Hochbaustellen), sollte ein Einsatzteam optimalerweise in der Lage sein, medizinische Notfälle abarbeiten zu können! Die könnten beispielsweise folgende Notfälle sein:

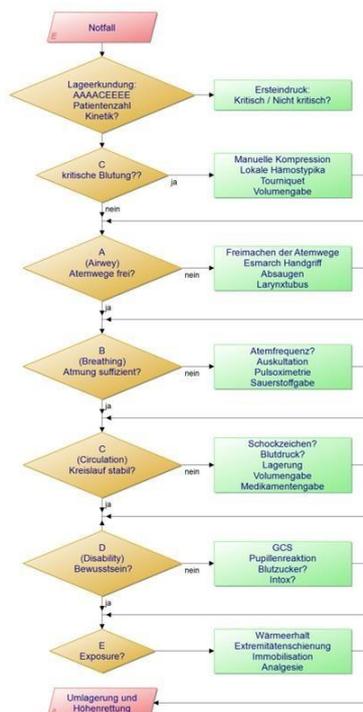
- Stromschläge
- Verätzungen
- Verbrennungen
- Vergiftungen
- Penetrierende Verletzungen
- Amputationen
- Schnittverletzungen
- Frakturen
- Unterzuckerung
- Hitzeerschöpfung
- Allergische Reaktionen
- Lumbago
- Herzinfarkt
- Schlaganfall
- Hängetrauma
- Exsikkose



Das Einsatzteam sollte folgende Maßnahmen beherrschen:

- Immobilisierung Extremitätentraumata und Vollimmobilisierung
- Tourniquet Anlage
- Airway Management mittels Maske- Beutel und Larynx-tubus

Alle medizinischen Maßnahmen werden durch den Zustand des Patienten diktiert. Daher spricht man auch von der patientenorientierten Rettung.



Solche Algorithmen sind leicht zu erlernen und können ausgedruckt und einlaminiert werden.



Bei der Rettung gibt es zwei Geschwindigkeitsmodi:

- **Sofortrettung:** Der Patient ist in akuter Lebensgefahr, er wird unter Inkaufnahme weiterer Verletzungen gerettet und abgeseilt
- **Schnelle Rettung:** Der Patient ist schwer Verletzt, und droht kreislaufinstabil zu werden (Z.B. Eine stark blutende Wunde, die zwar gestillt ist, aber einen hohen Blutverlust zur Folge hatte).

Grundsätzlich ist nach dem Grundsatz „Golden Hour of Trauma“ zu verfahren. Dieser Grundsatz sieht eigentlich vor, den Patienten innerhalb einer Stunde nach Eintreten des Notfalls, einer klinischen Versorgung zuzuführen:

Bei öffentlichen Rettungskräften, welche noch eine Anfahrt zum Einsatzort zu bewältigen haben, ist dieser Grundsatz bei Höhenrettungseinsätzen kaum realisierbar. Auch bei Einsätzen in der Industrie, wo eine Werkfeuerwehr vorgehalten wird, sind Anfahrt und Zuweg zum Einsatzort zu berücksichtigen:

Hängetrauma

Im Rahmen der Höhenrettungseinsätze ist das Thema „**Hängetrauma**“ von besonderer Relevanz. Denn potentielle Patienten (z.B. PSAGa Anwender, Industriekletterer) 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 freien 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!

Medizin- und Rettungstechnik

Notfalltasche mit Verbandsmaterial,
Atemwegmanagement,
Material für Volumenmanagement, etc...



Bildquelle: Pax Notfallrucksack

Sauerstofftasche „Oxybag“
Material zur Sauerstoffgabe
(Sauerstoffflasche mit Demandventil,
diverse Masken, Brillen etc.).



Bildquelle: Pax Oxybag M

AED

Automatischer Defibrillator, mit Kreislaufüberwachung.



Bildquelle: Corpuls C1

Vakuummatratze,

zur schonenden Lagerung von Schwerverletzten.



Bildquelle: Lifeguard VACQ Blue II

Spineboard,

zur Rettung von Verletzten aus engen Bereichen (Kessel, Rohre, Schächte).



Bildquelle: Lifeguard Spineboard Eco-Set

Schaufeltrage,

zur Umlagerung von Schwerverletzten in die Schleifkorbtrage



Bildquelle: Ferno Schaufeltrage

Rettungs-Tragetuch,

zum Umlagern von geschwächten Patienten in die Schleifkorbtrage.



Bildquelle: Spencer Rettungstuch

5. Einsatzgrundsätze:

- **Kreislaufinstabile und betreuungspflichtige Patienten können im Rahmen der ERHT nicht gerettet werden!**
- ERHT-Einsatzkräfte sind keine Höhenretter!
- **Die Spezielle Rettung aus großen Höhen und Tiefen ist ausschließlich speziell hierfür ausgebildeten Einsatzkräften (Höhenrettern) vorbehalten!**
- Maßnahmen zur Einfachen Rettung aus Höhen und Tiefen und zur Absturzsicherung dürfen nur Einsatzkräfte treffen, die in der Handhabung mit sämtlichen oben beschriebenen Einsatzmitteln unterwiesen sind und die in den Maßnahmen zur Absturzsicherung ausgebildet wurden.
- Es gilt der Grundsatz der Redundanz!
- 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 in Notlagen (Abseilen zum Boden) muss jederzeit gewährleistet sein! (Seillängen beachten!)



6. Quellenangaben:

Herstellerangaben Firma Petzl
Herstellerangaben Firma Skylotec
Herstellerangaben Firma Ferno

DGUV 112-198
DGUV 112-199
DGUV 312-906
AGBF
EUSR

Absturzsicherungsgrundlehrgang, Feuerwehr Mönchengladbach
Absturzsicherungsgrundlehrgang, Feuerwehr Jüchen
Lehrgang zur Rettung aus Höhen und Tiefen, Institut für Brand- und Katastrophenschutz
Heyrothsberge (Landesfeuerwehrschule Sachsen-Anhalt)

Bildquellen:

BEAL
Petzl
Skylotec
RheinAlpin Höhengsicherheitstechnik
Werkfeuerwehr Bosch
Feuerwehr Jüchen



