BERGRETTUNGSDIENST ÖSTERREICH

Handbuch Dyneema

der Bergrettung Steiermark

Version 1/2019

Herausgeber

Landesleitung und Landesausbildungsleitung der Bergrettung Steiermark

Radetzkystraße 16
8010 Graz

f.d.l.v.: Andreas Steininger, Landsausbildungsleiter, Michael Miggitsch, Landesleiter

„Wir bedanken uns bei der Bergwacht Bayern für die Genehmigung ihre Ausbildungsunterlagen für dieses Werk übernehmen zu können und auch beim ehemaligen steirischen Landesausbildungsleiter Stv. Peter Mislivecek für seine wichtigen Vorarbeiten zu diesem Thema.

Überarbeitet von Sebastian Kren

Alle Rechte, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten.
Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm o.a.) ohne schriftliche Genehmigung des Bergrettungsdienst Österreich reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Ausgenommen davon ist der organisationsinterne Gebrauch zur Aus- und Weiterbildung.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Bergrettung Steiermark und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind und übernehmen daher, weder ausdrücklich noch implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Die Angabe von Weblinks bedeutet nicht, dass irgendeine Verantwortlichkeit für den Inhalt oder die Benutzung dieser Seiten getragen wird.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird in diesem Manuskript darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Soweit personenbezogene Bezeichnungen nur in männlicher Form angeführt sind, beziehen sie diese auf Männer und Frauen in gleicher Weise.

1. Auflage 2019

© 2019 Bergrettungsdienst Steiermark, Radetzkystraße 16
8010 Graz

Layout und Grafik: Ulf Edlinger, e-dvertising/GRAZ
Grafiken: Georg Sojer
Titelfoto: Bergrettung Steiermark
Fotos: Bergwacht Bayern, Bergrettung Steiermark

Zertifizierung

Das Verfahren „Rettung mit Dyneemaseil“ wurde 2014 durch die Seilprüfstelle der DEKRA als „Bergwacht Rettungssystem Dyneema 8 mm“ nach EN 341:2011 Abseilgerät zum Retten Typ 2, Klasse D zertifiziert (CE0158). Nr. der EG-Baumusterprüfbescheinigung: ZP/B099/14R1 in Übereinstimmung mit der Richtlinie 890/686/EWG.

- Höchstlast: **400 kg**
- Mindestlast: 100 kg
- Max. Abseilhöhe: 400 m (max. Länge pro Seilsatz)
- Gebrauchtemperatur: -25°C bis max. 50°C

In die Prüfung einbezogen wurden Systemkomponenten, beginnend von der Riggingplate in der Verankerung bis zur Riggingplatte inkl. Bandfalldämpfer für die Retter/Patientenaufhängung, sowie die Prusikschlinge (min. 5 mm) für die Todmannsicherung.

- **Jeder Abseilvorgang** ist mit Angabe der Arbeitslast im Seilbuch zu **dokumentieren.**
- Unabhängig von der jährlichen Regelüberprüfung, ist **vor** und **nac**h jedem Abseilvorgang eine **Überprüfung aller sicherheitsrelevanten Komponenten** des „Bergwacht Bayern Rettungssystem Dyneema 8 mm“ auf eventuelle Beschädigungen durch **geschulte Einsatzkräfte** durchzuführen.

Eigenschaften von Dyneema

Dyneema ist eine hochfeste, **vollstatische** und extrem glatte Polyethylen-Faser und ist als PSA für Absturzsicherung allein nicht geeignet. Das im Bergrettungssatz zum Einsatz kommende Dyneemaseil hat folgende Eigenschaften:

- Kerngeflecht, Durchmesser 8 mm, 35 g/m
- Seilbruchkraft linear min. 60 kN im Neuzustand; und 55 kN für den Spleiß
- Hohe Festigkeit bei Kantenbelastung und Einsatz von TIBLOC
- Weniger als halbes Gewicht und Volumen zu vergl. Halbstatikseilen
- Nimmt keine Feuchtigkeit und Schmutz auf
- Resistent gegen UV-Strahlung, vielen Chemikalien und 50%igen Säuren
- Der Schmelzpunkt liegt bei ca. 140°C; erste Schädigungen bereits bei 80°C
- Geringe Knotenfestigkeit; Materialschwächung bis 75 %; z.T. Knotenauflösung
- Gefahr thermischer Schädigung bei Lagerung auf heißen Teer oder Motorhauben
- Gefahr Seilbündelschlaufen auszuziehen beim Abziehen der Dyneemaseile von unten und beim Einsatz von Handsteigklemmen und Karabinern ohne Keylock-Verschluss

Allgemeine Sicherheitshinweise

Anwendung

Das „Bergwacht Bayern Rettungssystem Dyneema 8 mm“ ist ausschließlich zur Rettung von Personen bestimmt, und darf nur von Einsatzkräften, die in das Verfahren **eingewiesen** und **geprüft** wurden bedient werden.

Die Einsatzkräfte sind auch befähigt zur **sachkundigen Überprüfung** der im „Bergwacht Bayern Rettungssystem Dyneema 8 mm“ verwendeten Hartwaren und textilen Komponenten.

Bei Dyneemaseilen bedingen Temperaturen ab 80° C irreversible Schädigungen. Bei Abseilgeschwindigkeiten bis 0,5 m/s besteht keine Gefahr (ist bei der Seileingabe mit mitgeführter Todmannsicherung kaum zu überschreiten).

Überprüfung

Unabhängig von der jährlichen Regelüberprüfung, ist **vor** und **nach** jedem Abseilvorgang, unabhängig von der Arbeitslast, eine **Überprüfung** aller sicherheitsrelevanten Komponenten des „Bergwacht Bayern Rettungssystem Dyneema 8 mm“ auf eventuelle Beschädigungen durch **geschulte Einsatzkräfte** durchzuführen.

Alle Überprüfungen sind zu **dokumentieren**. Pro Person werden 100 kg für jedes Seil gerechnet, für V- und Schrägaufzug werden 500 kg für jedes Seil gerechnet.

Das Seilbuch steht im Internen Bereich der Homepage **www.bergrettung-stmk.at** zur Verfügung.

Maximale Gebrauchsdauer

- Ohne Benutzung und bei optimalen Lagerbedingungen (trocken, dunkel und kühl) beträgt die max. Lebensdauer für Dyneemaseile, textile Verbindungsmittel und Statikseile 10 Jahre.
- Bei gelegentlicher, sachgerechter Benutzung ohne erkennbaren Verschleiß und optimalen Lagerbedingungen beträgt die maximale Gebrauchsdauer ab dem Datum der ersten Benutzung **8 Jahre.**
- Für jeden Seilsatz ist ein **Seilbuch** zu führen. Die Summe aller abgeseilten Arbeitslasten darf **48.000 kg** nicht übersteigen.

Aussonderung

- Extreme Sturzbelastungen oder andere hohe mechanische, physikalische, klimatische oder chemische Einflüsse können die Komponenten so stark schädigen, dass dieses u.U. sofort dem Gebrauch zu entziehen sind.
- Dyneema- und Statikseile dürfen keine Anomalien beim Seildurchmesser, Mantelschäden, extremen Seilpelz, Schmelzspuren oder Versteifungen aufweisen.
- Alle metallischen Systemkomponenten dürfen keine scharfen Kanten oder massive Einfräsungen aufzeigen.
- Karabiner-Verschlusssicherungen müssen einwandfrei funktionieren und dürfen nicht haken.
- Komponenten des Systems sind auch dann sofort auszusondern, wenn der Nutzer nur den geringsten Zweifel bezüglich der Sicherheit und dem einwandfreien Zustand hat.

Standard Gerätesatz Dyneema

Sojer

- **2 Seilsäcke + jeweils max. 400 m Dyneemaseil 8mm +** an den gespleißten Enden jeweils ein **Schraubglied** (10 mm Edelstahl EN 362 min. 90 kN)
- **1 Rigging-Platte groß** (PAW L 45kN) **+ 2 Oxan-Stahlkarabiner mit Dreiwegeverschluss + 2 Tibloc**
- **1 Rigging-Platte groß** (PAW L 45 kN) **+ 4 fest installierte Bandfalldämpfer** (max. Fallhöhe 4 m, Fangstoß 6 kN) + **8 Schraubglieder** GO (25 kN)
- **1 Flaschenzugset** (1 Halbstatikseil min. 10 mm, min. 35 m; 1 Jag/Gemini- Doppelrolle; 1 Jag-/Protraxion, 1 Rescue Rolle, 4 OK-Karabiner mit Dreiwegeverschluss, 1 Bandschlinge 60cm (22kN), 2 Tibloc, 2 Schraubglieder Maillon Rapide (25 kN), 1 Seilsack)
- **Verankerungsmaterial Standplatz** (2 Bandschlingen Dyneema 60 cm (22 kN), 3 Bandschlingen 120 cm (22 kN), 8 OK-Karabiner mit Dreiwegeverschluss
- **1-2 Sets Selbstseilrolle Retter** (kleiner Seilsack, Grillon oder ID, min. 10 m Halbstatikseil, (min. 10 mm), Seilrolle, Steigklemme, 4 Ok-Karabiner mit Dreiwegeverschluss)

Je nach Einsatzgelände ist für den Verankerungsbau zusätzlich erforderlich:

- 1 Bohrmaschine und Bohrhaken, 3 verstellbare Schlingen (Petzl Progress Adjust)
- oder 1 Seil für Block- oder Spinnenverankerung

In Einsatzbereichen mit sehr hohen Wänden bzw. mit langen Ablassstrecken können bereits im Standard-Gerätesatz Dyneemaseile mit einer Länge von max. 400 m vorgehalten werden.

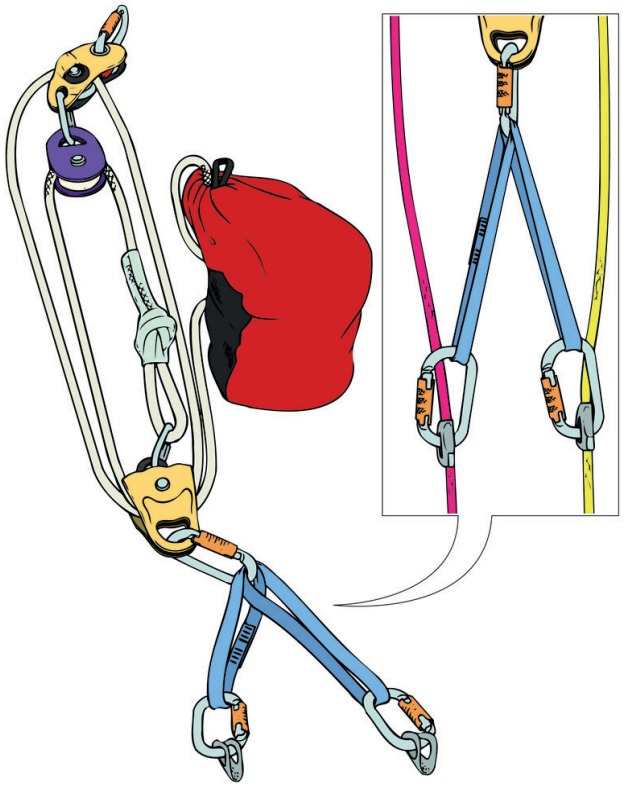
Sollten im Einzelfall auch diese Seile zu kurz sein, kann mit einem zweiten Seilsatz verlängert werden:

- 2 Transportrucksäcke
- 2 200 m bzw. 400 Dyneemaseile, 8 mm Durchmesser, beide Enden gespleißt
- 2 Schraubglieder (90 kN)

Ergänzungssatz für V- und Schrägaufzug:

- 2 Halbstatikseile, min. 10 mm, 100 m
- 3 KOOTENEY-Rollen
- 3 Stahlkarabiner Oxan
- 4 Bandschlingen, 240 cm
- 8 OK-Karabiner
- 1 I´D oder RIG
- Material für die Verankerung in der Schlucht

Flaschenzug



Bei fast allen Bergrettungseinsätzen können Situationen auftreten, bei denen die Seile entweder blockiert oder sogar ein kurzes Stück wieder aufgezogen werden müssen.

Für diese Zwecke sollte stets ein **fertiger Flaschenzug** mit Rücklaufsperre bereitgehalten werden, der dann im Bedarfsfall in das **mittlere Loch** der großen Rigging-Platte eingehängt wird.

Am anderen Ende sorgt eine **kleine Ausgleichsverankerung** für eine halbierte Lastverteilung auf die beiden TIBLOC- Seilklemmen und Seilstränge.

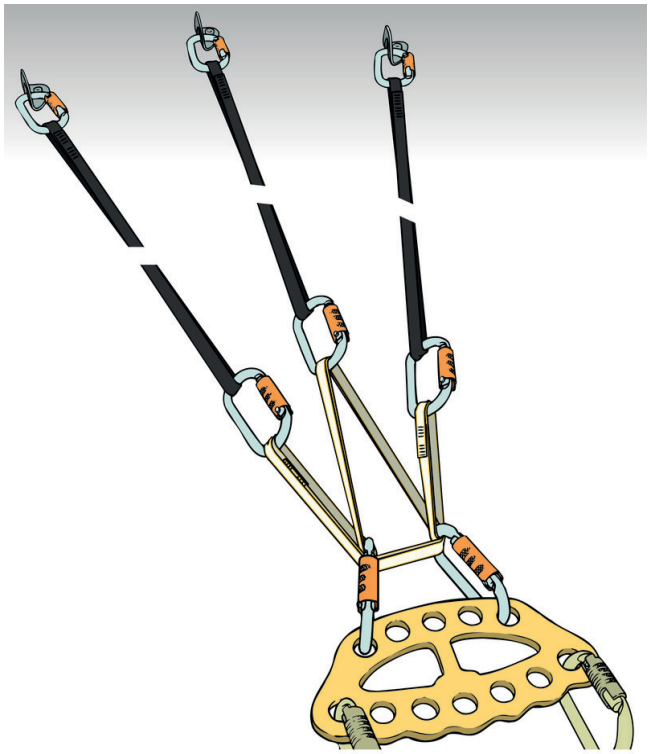
Der TIBLOC bietet im Vergleich aller Seilklemmen die höchsten Festigkeitswerte beim Dyneemaseil auf.

Der Flaschenzug ist zum Aufziehen von Rettern und / oder verletzten Personen über große Höhen nicht geeignet!

Schockartige Belastungen der Dyneemaseile durch Anreißen am Flaschenzug sind **unbedingt zu unterlassen.**

Verankerungen

Bohrhakenverankerung mit Ausgleich



Drei Bohrhaken mit Mindestlänge von 7 cm und Mindestabstand zueinander 30 cm.

Die **Verlängerung mit Bandschlingen** dient zur Vermeidung von stumpfen Winkeln bei der Ausgleichsverankerung.

Eine **Längenanpassung** erfolgt durch doppelt-, dreifachnehmen der Bandschlingen, nicht durch Abknoten (Festigkeitsverlust!).

Eine **notwendige Verlängerung** einer Bandschlinge erfolgt **mit einem Karabiner.** Nicht mit einem Ankerstich (Festigkeitsverlust)!

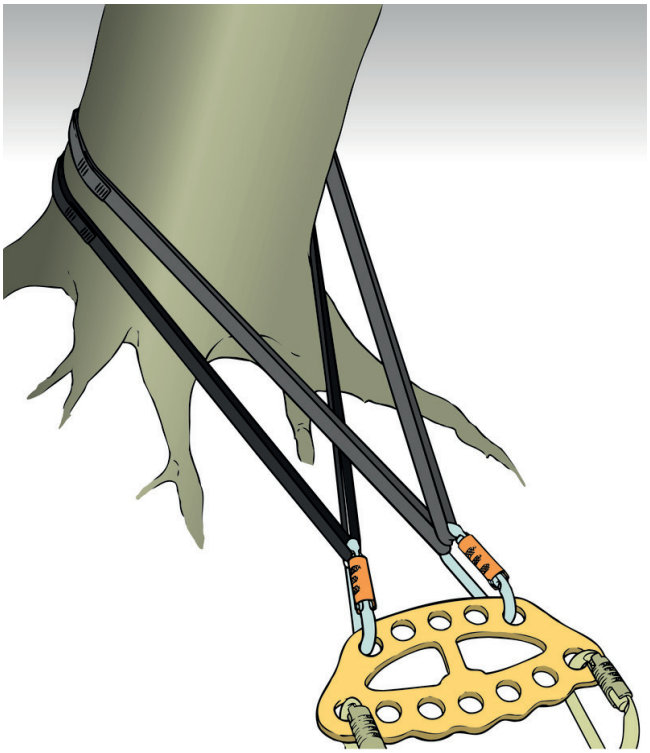
Die **Ausgleichsverankerung** wird mit **zwei 60 cm Dyneema-Bandschlingen** (Redundanz) gebildet und verteilt die Last auf die drei Bohrhakenfixpunkte gleichmäßig.

Keine Polyamid-Bandschlingen (schlechtes Gleiten)! Keine 120 cm Schlingen (höherer Krafteintrag bei Versagen eines Fixpunktes)!

Bohhrhakenverankerung mit Progress Adjust

Statt den Bandschlingen können alternativ auch **Petzl Progress Adjust** eingesetzt werden.

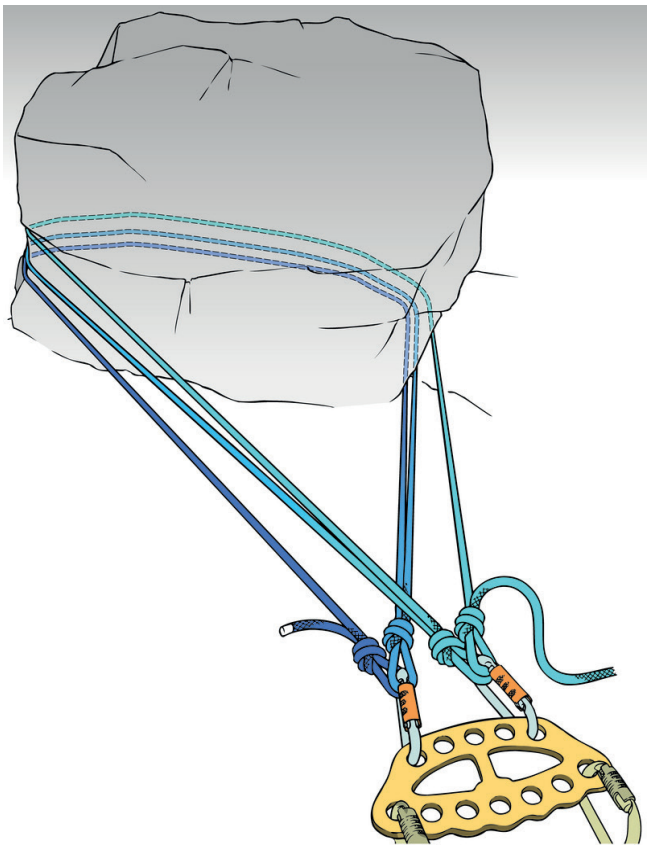
- kein zusätzlicher Energieeintrag beim Versagen eines Fixpunktes
- einfache Anpassung der Länge und Abstimmung der drei Stränge zueinander
- die Ausgleichsverankerung entfällt
- das goldene Adjust wird direkt in die Riggingplatte eingehängt
- das rote Ende sollte ca. 20 cm Abstand zum Adjust haben
- kein Connect Adjust (Sport) verwenden



Verankerung am Baum

Da in Waldgebieten oftmals solide Felsformationen fehlen, bilden gesunde Bäume meist die einzige Möglichkeit, eine Verankerung für den Dyneema-/Statikseileinsatz zu bauen. Durch zwei getrennte Aufhängungen für die große Rigging-Platte wird auch hier eine Redundanz der Verbindungsmittel erzielt.

Steht im Einzelfall kein ausreichend massiv gewachsener und verwurzelter Baum zur Verfügung, kann die Verankerung auch auf zwei Bäume verteilt werden.



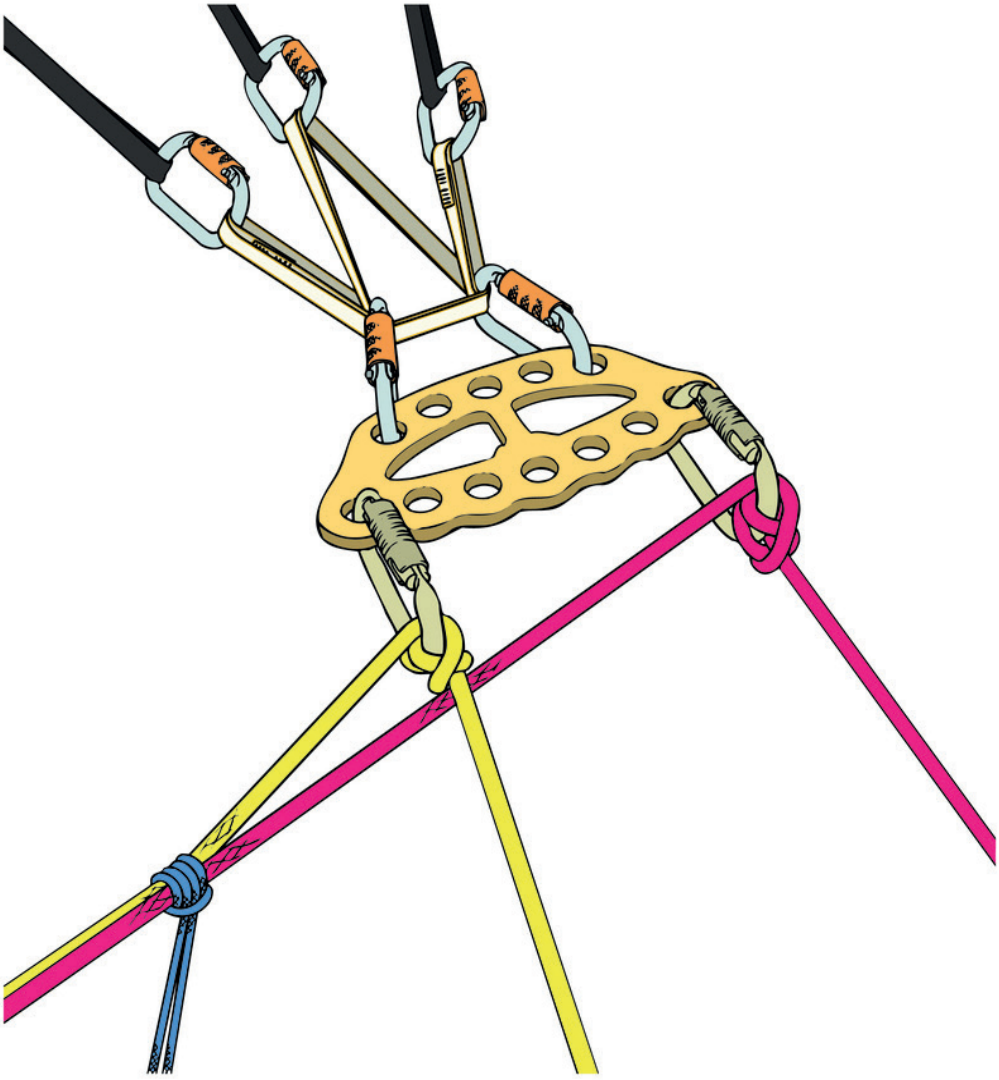
Blockverankerung

Ausreichend groß dimensionierte Felsblöcke oder große Felsköpfe mit solider Felsqualität bilden die dritte und sehr elegante Möglichkeit eine Verankerung für die Rettung mit Dyneema-/Statikseil herzustellen. Dynamische Einfachseile oder Halbstatikseile mit einem **Mindestdurchmesser von 10 mm** können hier zum Einsatz kommen.

Das Seil wird dabei in einen der beiden Karabiner, die die Aufhängung der Rigging-Platte bilden, eingeknotet und anschließend um den Block geführt und in den selben Karabiner mit einem Achterknoten wieder eingehängt. Nach einer zweiten Umrundung des Blockes wird das Seil in den zweiten Karabiner der Rigging-Plattenaufhängung eingeknotet. Mit einer dritten Seilumfassung des Blockes wird der zweite redundant wirkende Seilring fertiggestellt.

Diese Technik kann auch in bewaldeten Gebieten zum Einsatz kommen, wenn zum einen die Bäume zu mächtig und die Längen der Bandschlingen zu kurz sind, oder die Verankerung auf zwei Bäume aufgeteilt werden muss und sich unterschiedlich lange Wegstrecken ergeben.

Rettung nach Unten



Im Rettungseinsatz werden zwei Retter oder ein Retter und ein Notarzt zum Verunfallten bzw. zur verunfallten Seilschaft abgelassen.

Die Bremskraft der beiden **doppelten HMS-Knoten** ist völlig ausreichend um eine Zweierseilschaft zu retten und mit **vier Personen** weiter bis zum Wandfuß zu fahren.

Wird eine geringere Bremskraft gewünscht, kann auch mit 2 **einfachen HMS-Knoten** abgelassen werden (max. 2 Personen). Die eingesetzten Dyneemaseile krangeln nicht!

Als **Stahlkarabiner** für die doppelten HMS-Knoten kommen der OXAN oder der VULCAN in Frage. Die Wärmeentwicklung in den Seilen und Karabinern bleibt bei einer Ablassgeschwindigkeit von 0,5 bis 1 m/Sek im unkritischen Bereich.

Hintersichert wird mit einem **fixierten dreifachen Prusik** über **beide Seilstränge** (Totmannsicherung).

Zum Blockieren der beiden Seilstränge wird der vorbereitete **Flaschenzug** mit Rücklaufsperre eingesetzt.

Die **Seilenden** sind mit Schließringen versehen und in den Transportrucksäcken **fixiert**, so dass ein versehentliches Durchlaufen der Seilenden ausgeschlossen ist. Aufgrund der glatten Oberfläche der Dyneemaseile muss der Bediener beim Eingeben Handschuhe tragen.

Aufhängung für Retter

Als Aufhängung für Retter, Rettungsgerät und Patienten dient ebenfalls die große Rigging-Platte. Damit ist eine **getrennte, parallele Seilführung** gewährleistet und verhindert das Durchtrennen beider Seilstränge bei Steinschlag.

In die äußersten Lochbohrungen der breiten Seite der Riggingplatte werden die zwei gespleißten Dyneemaseilenden mit jeweils einem Stahl-Schraubglied (min. 90 kN, handfest zugeschraubt) eingehängt.

In den unteren Lochbohrungen der schmalen Seite der Riggingplatte sind 3-4 Bandfalldämpfer mit Schraubgliedern (25 kN) fest installiert.

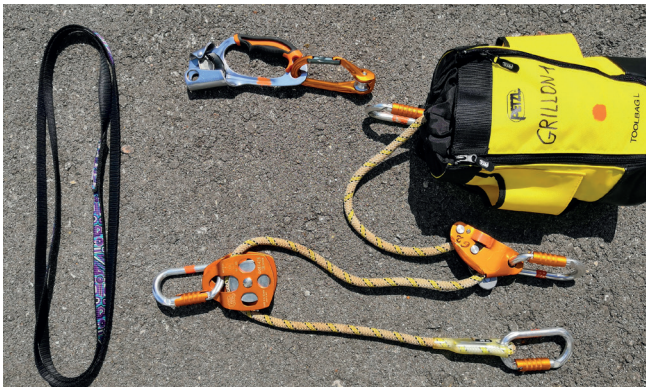
Nicht besetzte Bandfalldämpfer werden nicht nach oben in die Seilstränge zurückgehängt, da sie ansonst leicht an Felszacken hängen bleiben. Man kann sie auch komplett ausbauen.

Eine Person pro Bandfalldämpfer!

Die Retter sind variabel mit einer verstellbaren Selbstsicherung oder optimalerweise mit einer vorbereiteten Selbstseilrolle (Grillon oder ID) eingehängt. Im Bedarfsfall kann sich so der Bergretter bis zur halben Länge des mitgeführten Seils von der Dyneemaseilaufhängung entfernen und wieder aufsteigen.

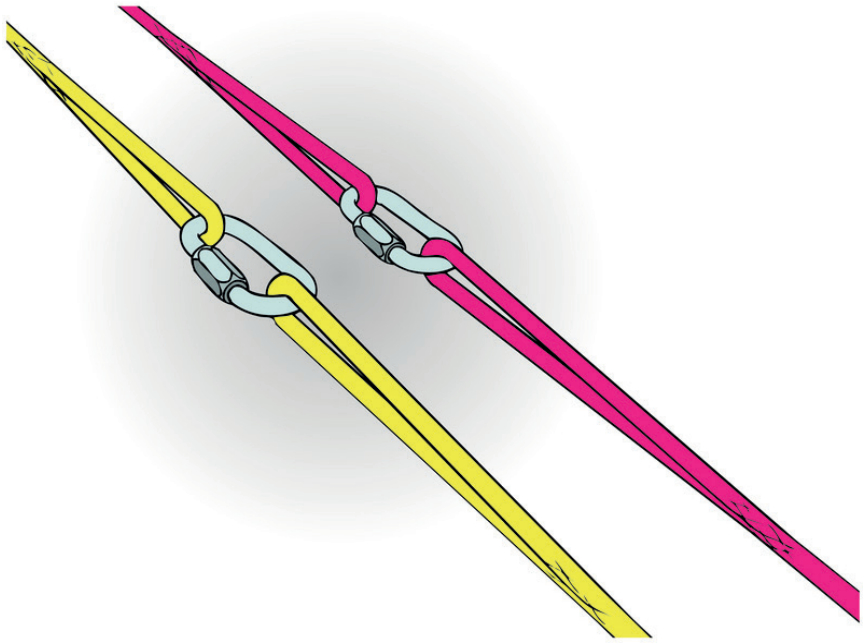
Für den Fall, dass er dabei in sehr steiles Gelände oder in eine freihängende Situation gerät, führt dieser immer eine **Steigklemme** und eine **Bandschlinge** (120 cm) mit sich.

Der Retter kann sich den freihängenden Aufstieg zusätzlich erleichtern, in dem er das Seil, das aus dem I'D kommt mit einem Karabiner in der Steigklemme umlenkt.



Material Selbstseilrolle Retter

Seilverlängerung



Falls die vorgehaltenen Seillängen nicht ausreichen, können die Seile mit einem zweiten Gerätesatz Dyneemaseil verlängert werden.

Zur Verbindung der gespleißten Seilenden wird je ein Schraubglied (**90 kN**) verwendet, das aufgrund des langen Gewindes auch **ohne Schaubschlüssel** handfest angezogen werden kann.

Diese widerstandsfähigen Schraubglieder widerstehen sogar Knickbelastungen über Kanten und stellen bei den zu erwartenden Krafteinwirkungen kein Sicherheitsrisiko dar.

Achtung: Seilverbindungsknoten liefern keine ausreichende Festigkeit!

- Da die Schraubglieder nicht durch die doppelte HMS rutschen, wird solange abgelassen, bis die Schraubglieder 20 cm vor dem Karabiner sind.
- Mit dem vorbereiteten Flaschenzug werden die doppelten HMS entlastet und die Seile werden blockiert. Der Flaschenzug wird dabei so kurz wie möglich eingehängt.
- Dann können die Seile umgehängt werden (nicht beide gleichzeitig), damit sich die Schraubglieder nach den Bremsknoten befinden.
- Die Fixierung (PRO-TRAXION) wird gelöst und der Flaschenzug solange nachgelassen, bis die doppelte HMS die Last wieder übernommen haben.

Rettungsdreieck und Gebirgstrage

Je nach Gelände und Verletzungsmuster bietet sich für den Patiententransport das Rettungsdreieck oder die Gebirgstrage an.

Kommt das Rettungsdreieck zum Einsatz, wird ihr Aufhängepunkt mit einer 17 cm bis 20 cm langen Expressschlinge oder einer doppelt genommenen 60 cm Bandschlinge mit zwei Karabiner mit Drei-wegeverschluss in einen freien Fallbanddämpfer eingehängt.

Der Patient wird mit einer Reepschnur am Rücken des Retters fixiert.

Muss der Patient liegend mit der Gebirgstrage transportiert werden, fixieren sich die Bergretter mit der längenverstellbaren Selbstsicherungs-schlinge bzw. Selbststeilrolle so in die Dyneemasei-laufhängung, dass die Kufe der Gebirgstrage etwa Höhe seines Hüftknochens ist.

Der Patient wird zusätzlich mit einer Bandschlinge am gleichen Bandfalldämpfer in dem die Gebirgs-trage eingehängt ist gesichert.

Wird die Gebirgstrage **längs abgelassen**, erfolgt die Fixierung mit **zwei Bandschlingen** (60 cm) und einem **Stahlkarabiner** in einem Bandfalldämpfer.

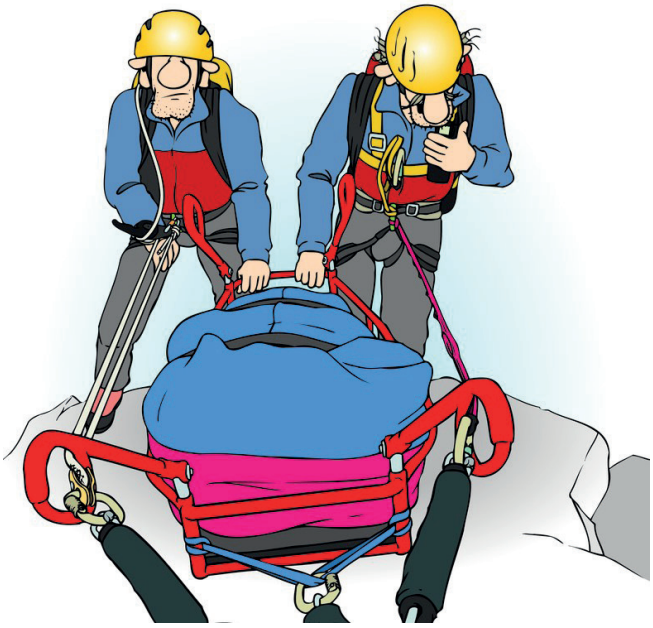
Der **Bergesack** ist am Kopfende gegen ein Abrut-schen in der Gebirgstrage zu sichern.

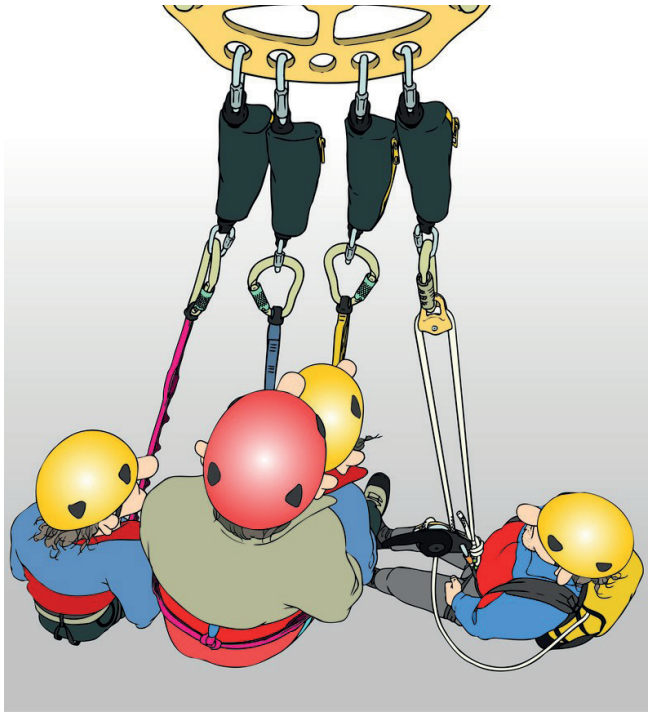
Der Patient ist im Bergesack zusätzlich mit den Beinschlaufen zu sichern, damit auch dieser im Bergrettungssack nicht nach unten rutschen kann.

Die **Retter** mit der **Selbstseilrolle** können sich punktgenau am unteren Ende der Gebirgstrage positionieren.

Zum Schutz des Patienten erfolgt die Seilführung durch den kopfseitigen Holmgriff.

Das Dyneemaseil-Rettungskonzept der ist auf **vier Personen plus Rettungsgerät** für den Patienten ausgelegt.



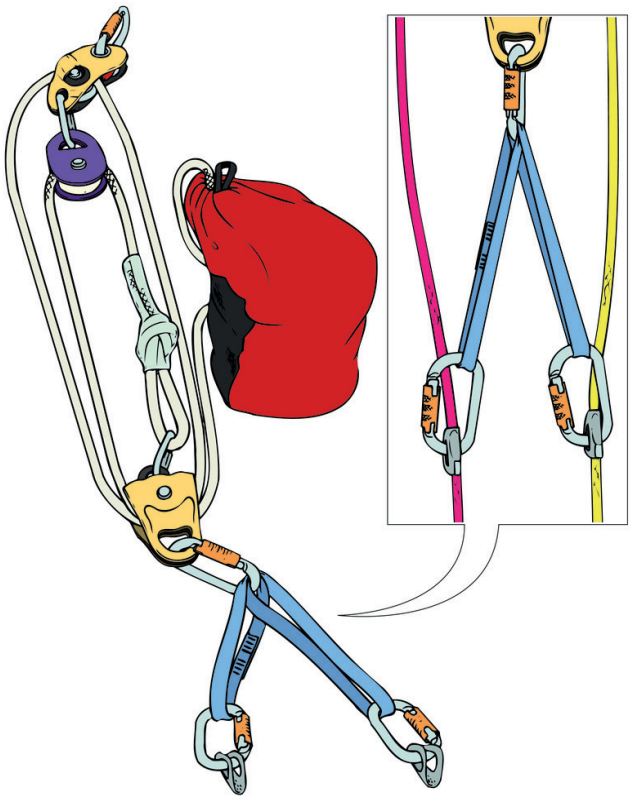


Wird nach der medizinischen Versorgung des Patienten mit vier Personen zum Wandfuß abgefahren, ist es sinnvoll, dass alle in **unterschiedlichen Längen** positioniert sind.

Somit wird eine gegenseitige Behinderung vermieden, was sich vor allem an Geländekanten und in Verschneidungen positiv bemerkbar macht.

Generell sollte nur mit so vielen Personen wie notwendig abgefahren werden, um (vor allem im Übungsfall) **unnötige Belastungen** der Seile und dadurch höhere Risiken **zu vermeiden.**

Aufziehen mittels Flaschenzug



Bei allen Bergrettungseinsätzen können Situationen auftreten, bei denen die Seile entweder **blockiert** oder sogar ein kurzes Stück wieder **aufgezogen** werden müssen.

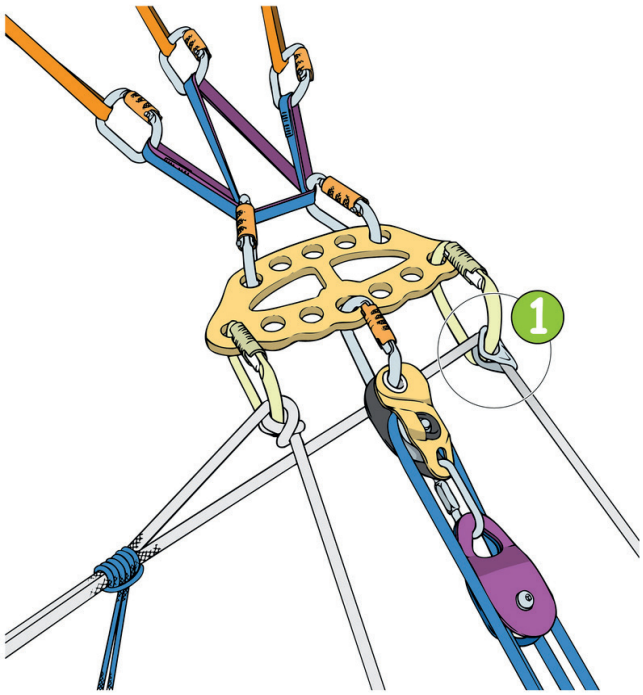
Für diese Zwecke sollte stets ein **fertiger Flaschenzug mit Rücklaufsperre** bereitgehalten werden, der dann im Bedarfsfall in das **mittlere Loch** der großen Rigging-Platte eingehängt wird.

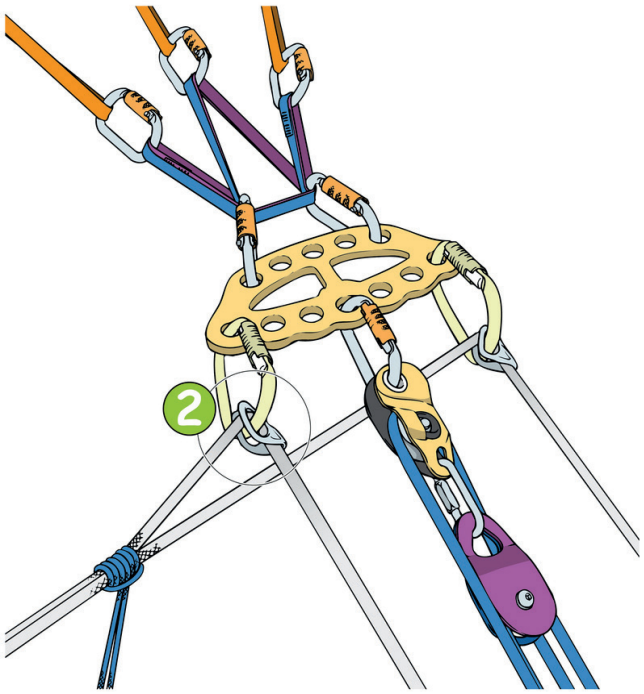
Am anderen Ende sorgt eine kleine Ausgleichsverankerung für eine halbierte Lastverteilung auf die beiden TIBLOC- Seilklemmen und Seilstränge.

Wenn die beiden HMS-Knoten entlastet sind, kann bei längeren Aufziehstrecken auf **Rücklaufsperre mit TIBLOC** (á 9,4 kN) umgebaut werden.

Anschließend kann die **Totmannsicherung entfernt** werden.

Vor dem Nachschieben des Flaschenzugs ist darauf zu achten, dass beide TIBLOC's **gleichmäßig belastet** sind.





Dyneema-Schrägaufzug

Auf Grund der geringen Dehnung eignen sich Dyneemaseile (geringer Durchhang) ideal für den Bau eines Schrägaufzuges.

Das in Folge beschriebene Verfahren ist auf **maximal 2 Personen** ausgelegt und beschreibt den Ablauf für einen Schrägaufzug aus einer Schlucht.

Das Tragseil-System:

1. Die Seilfahrrolle wird über beide 8mm-Dyneemaseile eingehängt. Ein Trennen der Seile ist nicht erforderlich und Seilüberwürfe können unberücksichtigt bleiben.

2. Mit der **Seilfahrrolle KOOTENAY** (Petzl) kann auch über die Schraubglieder einer etwaigen Seilverlängerung gefahren werden.

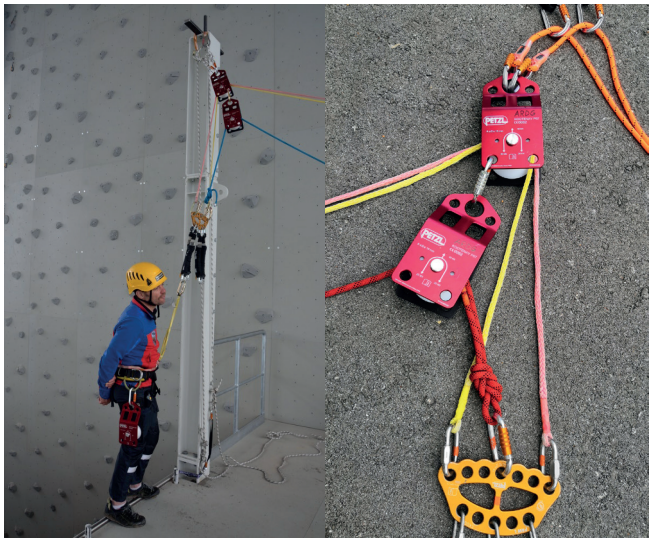
3. Die max. Arbeitslast der Seilfahrrollen beträgt 10 kN und die Bruchlast 40 kN.

4. Die Rollensperre, die zwei **Verriegelungssplints**, kommen hier **nicht** zum Einsatz und müssen **entfernt** werden.

Schritt 1:

1. Am Schluchtrand werden die zwei Dyneema-Tragseile und das Aufzugs-/Rückhalteseil **so hoch umgelenkt**, dass beim Aufziehen Retter und Patient problemlos über den Schluchtrand kommen (Redundanter Aufbau).

Hier sind Baumsteigeisen von Vorteil.



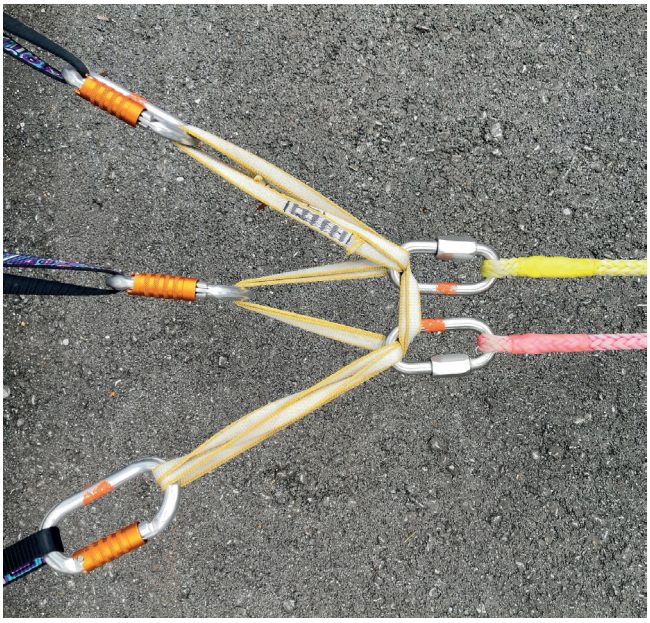
2. Die Tragseilaufhängung erfolgt mit **2 Halbstatikseilsträngen** und **2 KOOTENAY-Rollen.**

Somit kann jederzeit das **Tragseil** und das **Aufzugsseil** verlängert werden.

Schritt 2:

Das **weitere Ablassen** der Retter in die Schlucht entspricht dem **Standardverfahren** „Rettung nach Unten“.

Die **Retter** müssen eine **weitere Kootenay-Rolle** sowie **Material für die Verankerung** in der Schlucht mitführen.



Schritt 3:

1. Die Riggingplatte mit den Bandfalldämpfern wird nach erreichen des Schluchtgrundes **ausgehängt.**

2. Jeder Seilstrang wird wird mit dem Schraubglied (90 kN) in die Verankerung eingehängt.

3. Der Anschlagpunkt ist redundant aufzubauen (siehe **„Verankerungen“**)

4. Keine abgebundenen Ausleiche!

Schritt 4:

1. Der **Flaschenzug** wird auf die max. Länge ausgefahren .

2. Die **Tiblocs** werden eingebaut, dabei auf gleiche Schenkellängen des Kräftedreiecks achten.

Schritt 5:

1. Die **2 Dyneematragseile** werden mit dem Flaschenzug **gespannt.**

2. Bei alleinigen Straffen der Tragseile darf **nur ein Retter** am Flaschenzug ziehen. Somit wird eine max. Vorspannung von 3 kN nicht überschritten und der Durchhang ist geringer als bei Halbstatikseilen.

3. Wird das Tragseil mit einem bereits eingehängten Patienten gestrafft **dürfen 2 Personen** ziehen.

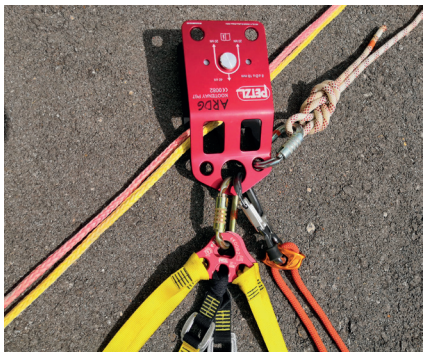
Schritt 6:

1. Für die **redundante Absicherung** des Flaschenzugs wird das Schlappseil vor den HMS-Knoten entfernt und die **HMS-Knoten lösbar abgebunden.**

2. Bei einer Belastung mit 200 kg (2 Personen) ergibt sich bei einem Schrägaufzug ein Krafteintrag auf Tragseil und Anker von 6 kN bei einem Schrägaufzug von 4 kN. Somit wird 1 TIBLOC mit max. 2-3 kN belastet.

Schritt 7:

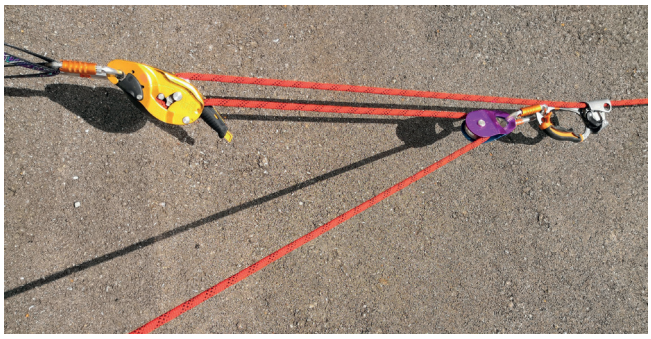
Retter hängt Kootenay Rolle in Tragseil



Schritt 8:

1. Retter und Patient werden mittels Mannschaftszug mit **I´D** aufgezogen.

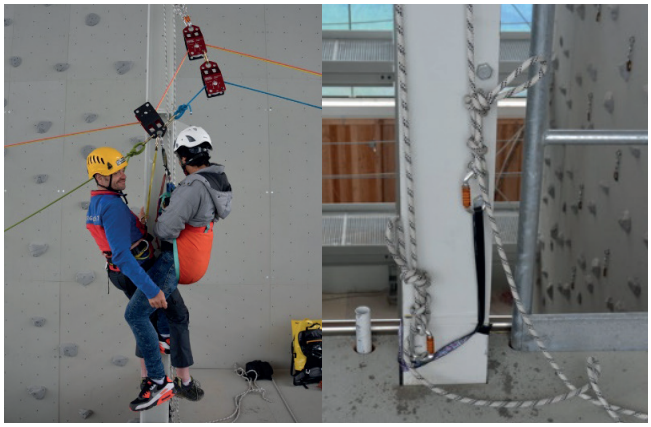
2. Mit einer **Klemme** und einer **Rolle** wird ein **Expressflaschenzug** gebildet und damit die Zug-Richtung auch weg vom Schluchtrand definiert.



Schritt 9:

1. Wird Retter und Patient mit einem Halbstatikseil aufgezogen wird die Rücklaufsperre mit einem I'D gebildet, da mit diesen Geräten auch wieder **abgelassen** werden kann.

2. Kommt als Aufzug/Rückhalteseil ein Dyneemaseil zum Einsatz wird die Rücklaufsperre mit einer PRO TRAXION oder einer MICRO TRAXION gebildet. Zum Ablassen **muss** dann jedoch auf HMS-Knoten **umgebaut** werden.



Schritt 10:

Für das **Absenken** des zum Schluchtrand hochgezogenen Patienten bzw. Retter plus Patient auf den Boden wird der **abgebundene HMS-KNOTEN** gelöst und die KOOTENAY-Rolle, die das Tragseil am Schluchtrand hochhält abgesenkt.

Ergänzender Gerätesatz für Schrägaufzug

Zusätzlich zum Dyneemaseilsatz 200 m sind für einen idealen Aufbau folgende zusätzliche Komponenten erforderlich:

1 Aufzugsseil, 1 Halbstatikseil für die Tragseilaufhängung am Schluchtrand, 3 KOOTENAY-Rollen, 8 Ok Karabiner, 4 Bandschlingen für Tragseilaufhängung, Material für Standplatzbau in der Schlucht

Dyneema-V-Aufzug

Lassen die Geländebedingungen die Rettung aus einer Schlucht mittels Schrägaufzug nicht zu, wird dieser zum V-Aufzug erweitert.

Vorteil zu herkömmlichen Rettungsverfahren:

- Einfache Lösung um das Tragseil auf die gegenüberliegende Schluchtseite zu bringen.
- Eine getrennte parallele Tragseilführung ist nicht erforderlich.
- Die vertikale Aufzugslinie kann während des gesamten Hebevorganges variabel angepasst werden.

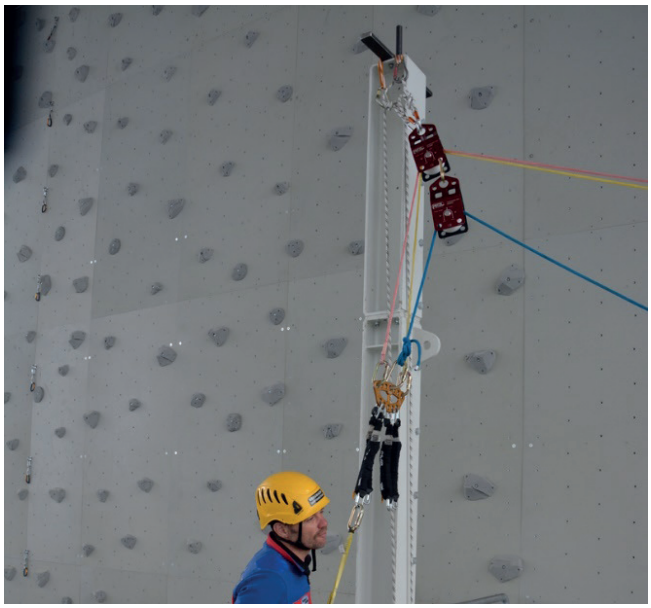
Das Verfahren im Detail

Schritt 1:

Von der Haupt-Arbeits-Seite der Schlucht werden 1 bis 4 Retter im Standard-Dyneemaseil-Verfahren in den Schluchtgrund abgelassen. Neben dem Rettungsgerät nehmen sie eine **KOOTENAY-Rolle** mit.

Die Dyneemaseile werden dabei über eine an einem Baum am Schluchtrand **hoch positionierte** KOOTENEY-Rolle umgelenkt (240 cm Bandschlingen für große Bäume verwenden, nicht verknoten!).

Das mitgeführte Zugseil wird über eine zweite Rolle geführt, die mit einem **Stahlkarabiner** mit der Tragseilrolle verbunden ist.

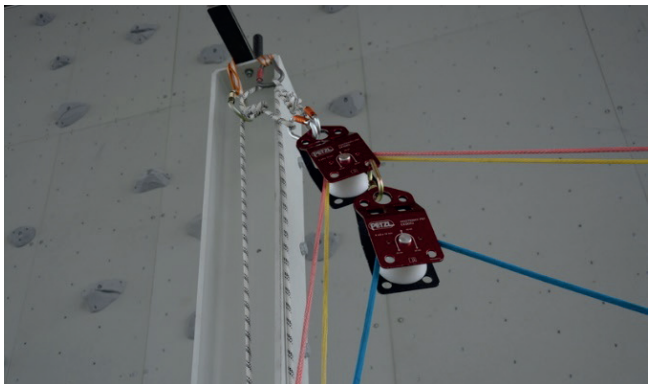


Schritt 2:

Die Aufhängung der beiden Rollen ist **redundant** (jedes Seil mit seperatem Karabiner und Bandschlinge).

Beide Seilstränge (optimal mit vernähtem Ende) werden in die Tragseil-Rolle eingehängt.

Direkt die Tragseil-Rolle wird die Rolle für des Zugseil mit einem Stahlkarabiner einghängt.



Schritt 3:

Die Seile werden **redundan**t direkt unter der Rollen-Aufhängung **lösbar** mit abgebundenen HMS fixiert.

Schritt 4:

Auf der gegenüberliegen Schluchtseite wird ebenfalls ein Retter in den Schluchtgrund abgelassen.

Dabei zieht er ein **weiteres Halbstatikseil** mit nach unten, welches später beim Aufziehen des Patienten als **Rückhalteseil** zur Regulierung der Aufzugslinie genutzt wird.

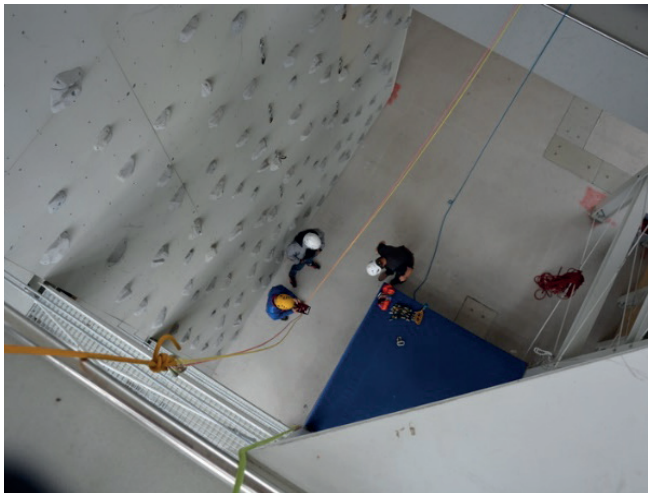
Schritt 5:

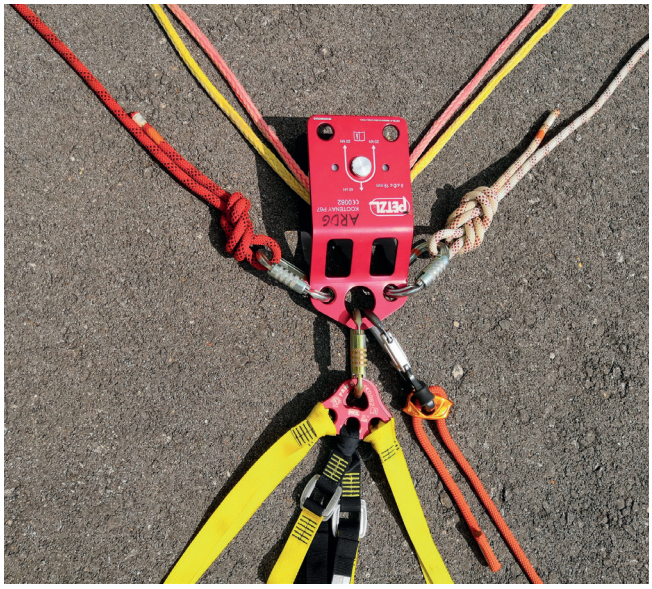
Im Schluchtgrund wird die **Riggingplatte** von den Dyneema-Seilen **entfernt.**

Mit dem **Ablasseil** können jetzt die beiden Dyneema-Seile auf den andere Schluchtrand **hochgezogen** werden.

Mit der **KOOTENAY-Rolle** werden in der Schlucht die Dyneema-Seile **nieder gehalten.**

Die **Rigging-Platte** mit den Bandfalldämpfern wird **NICHT in die KOOTENAY-Rolle eingehängt.**





Schritt 6:

Die Dyneema-Tragseile werden auf der gegenüberliegenden Seite fixiert. Der Aufbau der Verankerung, siehe Kapitel „Verankerungen“, erfolgt redundant Bei großen Bäumen kann man die beiden Dyneema-Tragseile durch dreimaliges Umschlingen eines Baumes verankern.

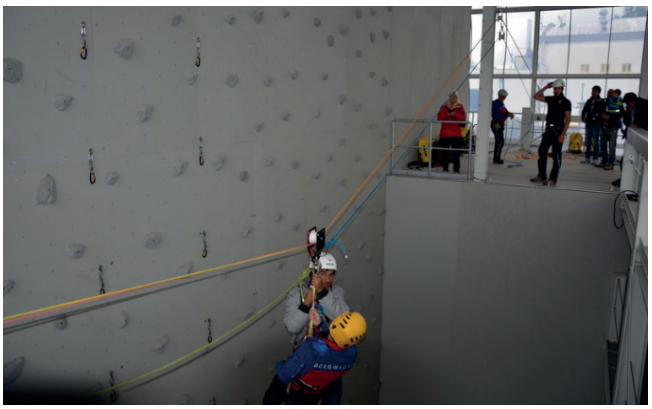
Auf der Haupt-Arbeits-Seite werden die Tiblocs als Rücklaufsperre verwendet. Ist es notwendig, die Tragseile zu senken, wird wieder auf HMS umgebaut und der Flaschenzug entfernt.

Mit den beiden **Zugseilen** kann die **Aufzugslinie** variabel an die Geländegegebenheiten a**ngepasst** und so mit eine Kollision mit den Schluchtwänden vermieden werden

Schritt 7:

Der Kraftaufwand für das Spannen der Tragseile und damit für das Heben der Last nimmt nach obenhin zu.

Beim Heben von einer Person dürfen am Flaschenzug max. 2 Personen ziehen und beim Heben von zwei Personen max. 3 Personen ziehen. Damit ist eine Überlastung der Verankerungen, der Dyneema-Seile, TIBLOCs und der TRAXIONs ausgeschlossen.



Schritt 8:

Die Tragseile werden nur so weit angehoben, bis Retter und Verletzter problemlos an den Schluchtrand gezogen werden können. Komplett horizontal gespannte Tragseile sollten vermieden werden!

Schritt 9:

An **beiden Schluchtseiten** werden die Zugseile durch eine selbstblockierende und lösbare Rücklaufsperre geführt. Bei Statikseilen eignet sich hier am besten der **I’D** oder RIG.

Mit einer **Klemme** und einer **Rolle** wird ein **Expressflaschenzug** gebildet und damit die Zug-Richtung auch weg vom Schluchtrand definiert.

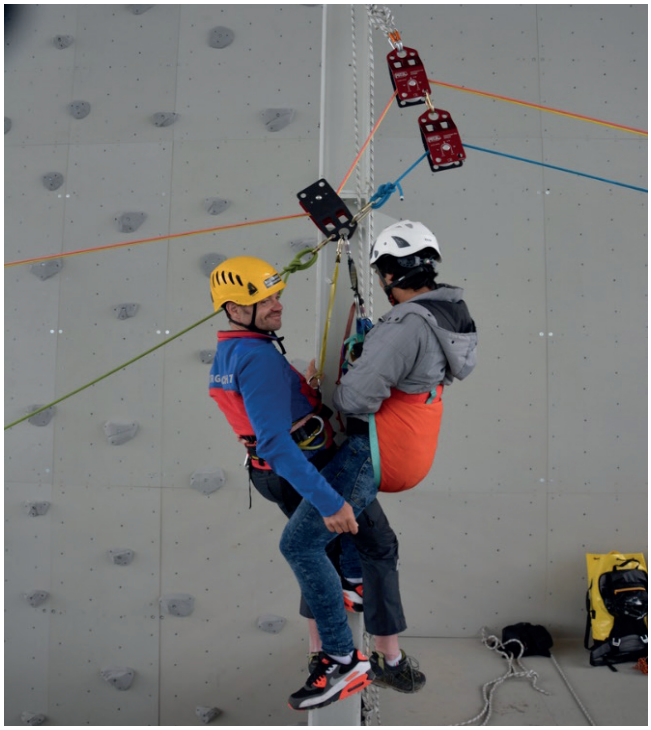
Schritt 10:

Sind Retter und Patient hinter der Schluchtkante angekommen, können beide durch **Lösen** der Trag- und Zugseilaufhängung zum Boden abgelassen werden.

Schritt 1: Die abgebundenen HMS-Knoten werden gelöst.

Schritt 2: Retter und Patient werden kontrolliert abgelassen.

Befindet sich die Trag- und Zugseilaufhängung direkt am Schluchtrand, kann es erforderlich sein, dass dabei **gleichzeitig** das **Zugseil gestrafft** wird.



Ergänzender Gerätesatz für V-Aufzug

Zusätzlich zum Dyneemaseilsatz 200 m sind für einen idealen Aufbau folgende zusätzliche Komponenten erforderlich:

Haupt-Arbeits-Seite:

1 Halbstatikseile 100 m (Farbe: nicht gelb oder rot)

3 KOOTENAY-Rollen

1 Stahlkarabiner OXAN (für das Zugseil)

6 Karabiner OK (für Tragseilaufhängung)

4 Bandschlingen 240 cm (für Tragseilaufhängung)

1 I´D oder RIG (für Rücklaufsperre Zugseil)

Gegenüberliegende Schlucht-Seite:

2 Halbstatikseile 100 m (Farbe: nicht gelb oder rot)

1 I'D oder RIG (für Rücklaufsperre Zugseil)

1 Stahlkarabiner OXAN (für das Zugseil)

1 Karabiner OK (für RIG)

Material für Verankerung

Handbuch Dyneema

der Bergrettung Steiermark

Zertifizierung	3
Eigenschaften von Dyneema	3
Allgemeine Sicherheitshinweise	4
Standard Gerätesatz Dyneema	5
Flaschenzug	6
Verankerungen	7
Rettung nach Unten	9
Aufhängung für Retter	10
Seilverlängerung	11
Rettungsdreieck und Gebirgstrage	12
Aufziehen mittels Flaschenzug	14
Dyneema-Schrägaufzug	15
Dyneema-V-Aufzug	18