

# **Empfehlungen zur Einrichtung von fixen Toprope-Stationen in Künstlichen Kletteranlagen**

*Herausgegeben vom Deutschen Alpenverein*

## **Vorwort**

In Kletterhallen wird häufig ein sogenannter "Toprope-Bereich" angeboten, in dem vorbereitete, fest installierte Topropeseile hängen. Hier können besonders Anfänger klettern, ohne selbstständig die Routen im Vorstieg durchsteigen zu müssen.

Insbesondere bei den fix eingehängten Toprope-Seilen muss von einem sehr niedrigen Ausbildungsstand der Kletterer ausgegangen werden und der Sicherheit kommt besonderer Bedeutung zu. Der Sicherheitsbegriff bezieht sich hier vor allem auf mögliche Bedienungsfehler bzw. Fehlanwendungen, die sich in der letzten Zeit in Kletterhallen ereigneten und zum Teil zu schweren Unfällen führten.

Grundsätzlich ist zu entscheiden, wie ein Kletterhallenbetreiber durch das Anbieten von Toprope-Stationen die Zielgruppe Anfänger und Einsteiger „bedienen“ möchte. Entscheidet man sich für fixe Toprope-Stationen, empfiehlt der DAV die Beachtung der in dieser Veröffentlichung genannten Punkte.

Verfasser:

Chris Semmel und Florian Hellberg  
DAV-Sicherheitsforschung

München, 2009

## 1. Fixe Toprope-Umlenkungen

Beim Aufbau von Toprope-Umlenkungen ist Redundanz der wesentliche Punkt. Die Umlenkung wird nach Möglichkeit an zwei unabhängigen Fixpunkten eingerichtet und muss gegen unbeabsichtigtes Aushängen gesichert sein.

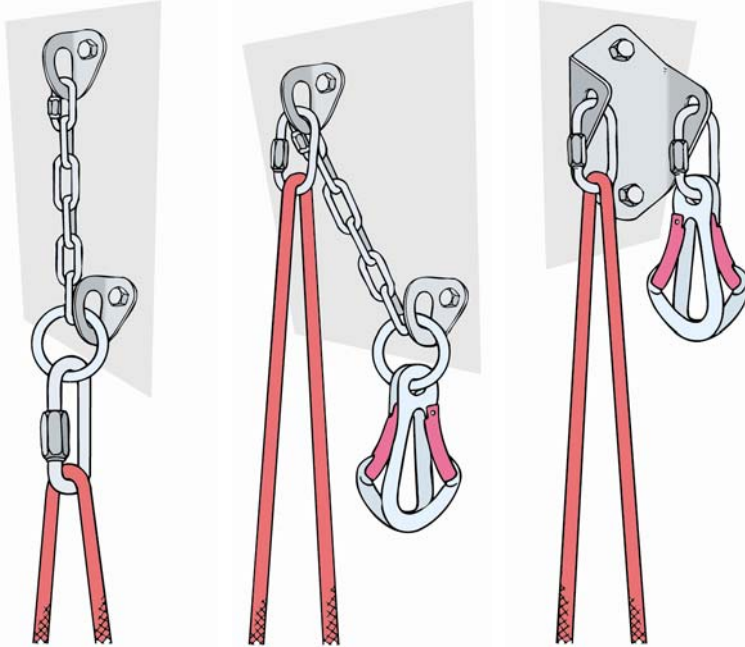


Abbildung 1: Toprope-Umlenkungen sind immer redundant bezüglich der Verankerung und einer gesicherten Umlenkpunkt zu gestalten.

Bei fest installierten Toprope-Umlenkungen sind gegen unbeabsichtigtes Aushängen gesicherte Spezialsysteme geeignet (z.B. fixierte Schraubglieder oder Metallstangen). Sollte an einem Wandbereich neben dem Toprope-Betrieb auch ein Vorsteigen möglich sein, sollten die Umlenkungen der Topropeseile getrennt von den Umlenkungen für den Vorstieg angebracht sein, um ein falsches Einhängen und Seilverbrennungen zu vermeiden. Umlenkensysteme, die zur Seilschonung die Reibung in der Umlenkung stark reduzieren, wie z.B. Seilrollen sind ungeeignet. Schon geringe Gewichtsunterschiede von Sicherer und Kletterer werden zum Problem und die Kräfte für den Sicherer werden deutlich erhöht.

## 2. Toprope-Einbindesysteme

In diesem Abschnitt wird die Verbindung des Klettergurtes mit dem Seil behandelt. Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten: entweder wird das Einbinden dem Kletterer überantwortet oder es wird ein sicherer und vorhersehbare Fehlanwendungen ausschließender Einhängemechanismus vorgegeben. Die verschiedenen Versionen stellen unterschiedliche Ansprüche an den Anwender.

### 2.1 Freie Seilenden

Hier finden die Kletterer ein in der Umlenkung eingehängtes Seil mit freien Enden vor, in das sich der Kletternde selbständig direkt einbindet. Es wird wie beim Vorstieg eine hohe Eigenverantwortung der Kletterer gefordert. Ein Hinweisschild (Plakat) sollte aber an den Toprope-Stationen die Kletterer auffordern, sich direkt mit dem Seil und nicht mittels Karabiner und Knotenauge einzubinden. Zudem ist darauf hinzuweisen, dass das Toprope-Seil nach dem Klettervorgang ohne Knoten zu hinterlassen ist.

Dieses System lässt dem Anwender die größtmögliche Freiheit und überträgt ihm damit auch die volle Verantwortung.

Zu bevorzugen ist immer das direkte Einbinden mittels Achter- oder doppeltem Bulinknoten. Das Einbinden erfolgt entweder durch den Verbindungssteg der Beinschlaufen und der Bauchgurtöse oder nur im Anseil-/Sicherungs-/Verbindungsring, wie in Abbildung 2 gezeigt.

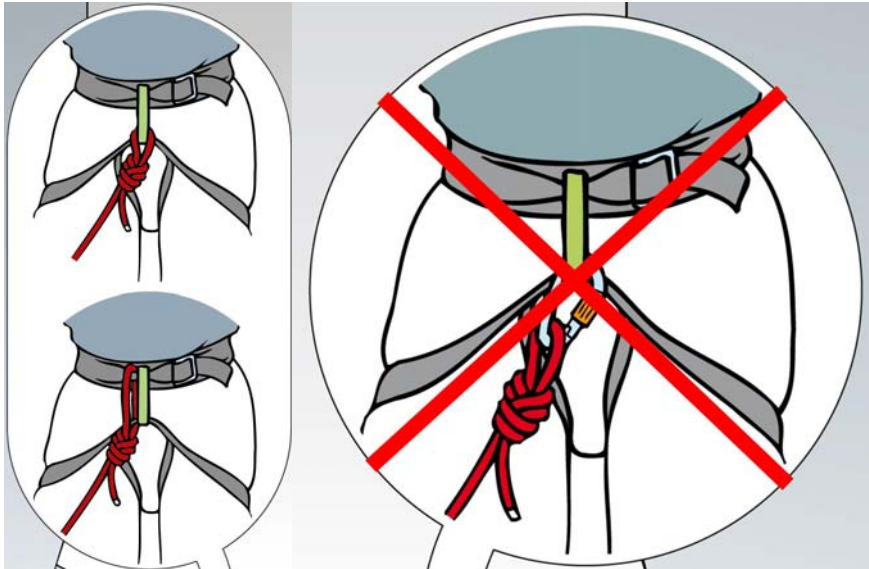


Abbildung 2: direktes Einbinden ist immer zu bevorzugen, das einbinden mit nur einen herkömmlichen Karabiner muss vermieden werden.

Kritisch am System mit freien Seilenden sind mögliche Fehler bei der Wahl und dem Knüpfen des Knotens oder das Zurück Lassen falscher oder halb geöffneten Knoten. Zudem besteht die Möglichkeit, dass die Kletterer in das Seilende einzelne, ungeeignete Karabiner einbinden, um diese als Verbindung zum Klettergurt zu nutzen.

Toleriert wird, lediglich im Toprope, das Einbinden mittels Safelock-Karabiner bzw. zwei gegenläufig eingehängten Karabinern. Als Safelock-Karabiner gelten folgende Verschlussicherungen:

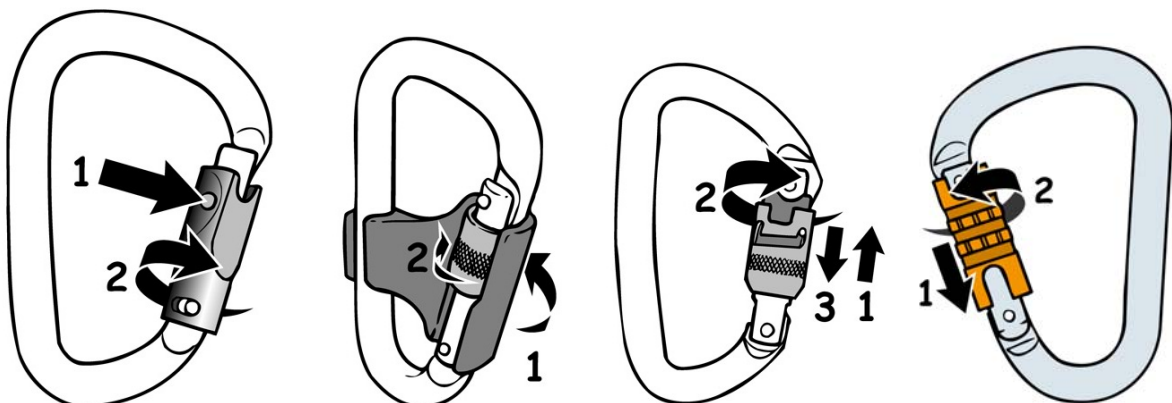


Abbildung 3: Ball-Lock, Belaymaster, Bajonett- und Zieh-Dreh-Verschlüsse gelten als Safelock-Karabiner

Schiebe-Dreh-Verschlüsse (auch als push & twist oder tri-act bekannt) gelten nicht als Safelock-Karabiner, da es bereits in zwei dokumentierten Fällen zu Unfällen durch ein selbstständiges Seilaushängen kam (Abbildung 4).

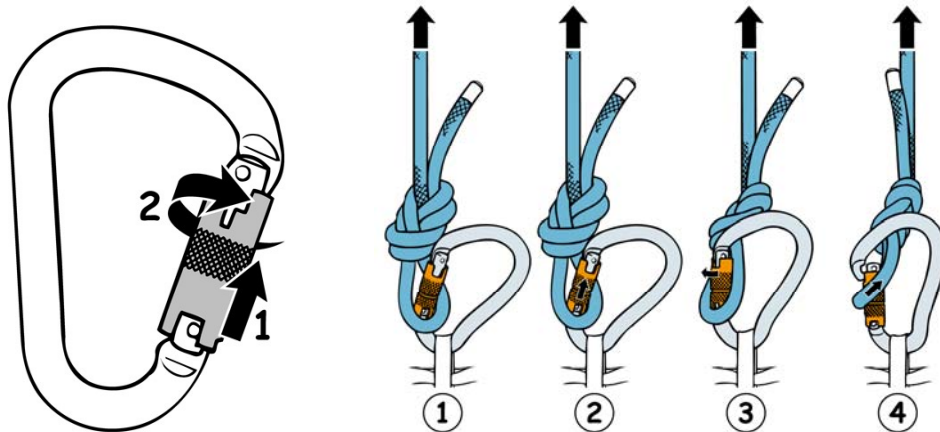


Abbildung 4: der Schiebe-Dreh-Verschloss ist kein Safelock-Karabiner; Problem: Selbstaushängen

## 2.2 Vorgegebener Einhängemechanismus

Eine einfache Bereitstellung von Toprope-Seilen und gleichzeitig für den Anwender sehr komfortable Methode ist das Anbringen von Sicherungskarabinern, die vom Kletterer nur noch in den Einbindepunkt eingehängt werden müssen.

Hierfür bietet sich an, zwei fixierte Karabiner gegengleich mittels Achterknoten in die Seilenden einzubinden.

Die Karabiner können nicht aus den Knoten entfernt werden und verbleiben zum Anseilen am Seilende. Zum Anseilen werden die beiden Karabiner gegengleich in den Anseilring am Gut eingehängt (siehe Abbildung 5). Als Knoten ist auf jeden Fall der Achter zu verwenden, da dieser Redundanz bietet (siehe da zu Abschnitt 0).



Abbildung 5: gegengleiches Einhängen der Karabiner zum Anseilen

### 2.3 Aufbau Einhängemechanismus

Es bieten sich verschiedene Karabinersysteme (Klettersteigkarabiner in "Attackbauweise" oder spezielle Umlenkkarabiner) an, welche in Abbildung 6 beispielhaft dargestellt sind. Diese Karabiner bieten den Vorteil, dass sie ein separates Auge zum Fixieren des Seils haben. Dadurch können sich die Karabiner weder verdrehen und quer belastet werden noch entfernt und falsch eingehängt werden.



Abbildung 6: fixierte Karabiner, die mittels Achter ins Seilende eingebunden werden können

Werden zwei gegengleich eingehängte Karabiner angeboten, ist kein Verschlussystem notwendig. Zwei gegengleich positionierte Normalkarabiner gelten als sicher, ebenso wie ein selbstverriegelndes Safelock-System.



Abbildung 7: Aufbau mit zwei Klettersteigkarabinern der Attack-Bauweise

Für den Aufbau des Toprope-Seils mit zwei fixierten Karabinern knüpft man diese gegengleich in einen möglichst eng gezogenen Achter, wie in Abbildung 7 beispielhaft mit Klettersteigkarabinern dargestellt.

Die Schlaufe mit den Karabinern soll so eng wie möglich sein, um ein Verdrehen der Karabiner zu verhindern; sie müssen zwingend gegengleich in den Anseilpunkt eingehängt werden.

Das Restseil darf nur so lang sein, dass kein Knoten mehr hinter den Achter geknüpft werden kann; hierzu mehr in Abschnitt 2.4

Um ein Öffnen des Achterknotens zu verhindern, wird der Knoten mit einer Belastung von etwa 5 kN zugezogen.

## 2.4 Fixieren des Restseils und Knotens



Der Achterknoten muss so geknüpft sein, dass das Restseil gerade in der notwendigen Länge heraussteht, aber keinesfalls ein weiterer Knoten (Sicherungsschlag) mehr möglich ist. Seilausstand ca. 10 – 15 cm

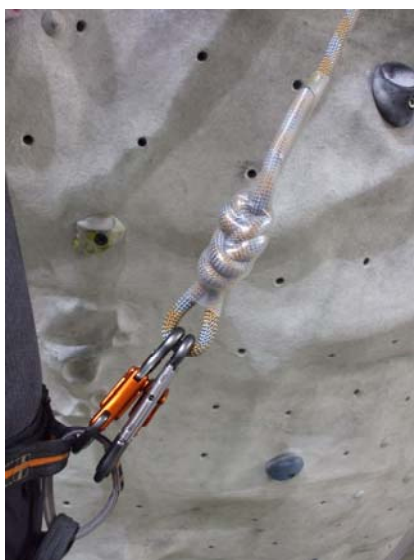
Abbildung 8: der Achterknoten ist so geknüpft, so dass kein Knoten (Sicherungsschlag) mehr nachgeschaltet werden kann.



**Achtung!**  
Wird mit dem Restseil hinter den Achterknoten noch ein sogenannter Sicherungsschlag geknotet, besteht die Gefahr, dass in die entstehende Seilschleife ein Karabiner zum Anseilen eingehängt wird und diese sich bei Belastung aufzieht.

Abbildung 9: Ein Sicherungsschlag über dem Achterknoten birgt die Gefahr des falschen Einhängens!

Eine optimale und empfehlenswerte Lösung ist es, den kompletten Knoten mit einem Schrumpfschlauch zu sichern. Das Öffnen des Knotens oder das falsche Einhängen in eine nichttragende Schlaufe wird dadurch ausgeschlossen.



Beim Anbringen des Schrumpfschlauchs ist es wichtig darauf zu achten, dass das Seil nicht zu heiß wird.

Abbildung 10: Knotenfixierung mittels Schrumpfschlauch

## 2.5 Vernähte Seilkausche

Um die Knotenproblematik zu umgehen, werden von einigen Seilherstellern spezielle Seile mit einer vernähten Seilkausche im Seilende angeboten (vgl. *Abbildung 11*).



*Abbildung 11: vernähte Seilkausche*

In die Seilkausche können zwei fixierte Karabiner eingehängt werden. Kauschenseile haben den Nachteil, dass sie relativ teuer sind.

## 2.6 Fehler bei der Fixierung des Restseils

Das Restseil sollte wie beschrieben "genau die richtige Länge" aufweisen, und, um das Öffnen des Knotens zu verhindern, komplett mit einem Schrumpfschlauch fixiert werden. Jede andere Art der Fixierung des Restseils birgt die Gefahr, dass sich eine Seilschleufe bildet, in die Kletterer ihren Anseilkarabiner einhängen könnten. Hierzu sind mehrere, zum Teil tödliche Unfälle bekannt. Daher stellt die Fixierung nur des Restseils mittels Klebeband, Kabelbinder, Schrumpfschlauch etc. eine Gefahrenquelle dar.

### Schrumpfschlauch



*Abbildung 12: Durch den Schrumpfschlauch über dem Seil rechts bildet sich eine Schlaufe, in die fälschlich angeseilt werden kann.*

Wird nur der Seilrest wie in *Abbildung 12* mit Schrumpfschlauch überhalb des Afters befestigt, so bildet sich mit der Zeit durch ein Verrutschen des Schrumpfschlauchs eine Seilschleufe, in die versehentlich ein Karabiner eingehängt werden kann.

Nutzt dies ein Kletterer zum Einbinden, so wird das Restseil bei Belastung einfach herausgezogen und es kommt zum Absturz. Ein Schrumpfschlauch sollte, wie in *Abbildung 10* dargestellt, komplett über den ganzen Knoten angebracht werden.

## Klebeband



Abbildung 13: Klebeband zur Fixierung des Restseils

Dieselbe Problematik entsteht auch beim Umwickeln des Restseils zur Fixierung mit Klebeband oder Kabelbinder.

## 2.7 Unvollständig geknüpfter Achterknoten

Jeder Knoten, der nicht korrekt geknüpft ist, stellt eine Gefahr dar. Deshalb müssen die Knoten sehr fest zugezogen, und wie beschrieben, durch zusätzliches Fixieren mittels Schrumpfschlauch gesichert werden.

Wird dies nicht durchgeführt, können die im Folgenden beschriebenen Unfallmuster auftreten:

### Teilweises Öffnen des Achterknotens



Abbildung 14: der Achterknoten ist teilweise geöffnet

In Abbildung 14 wurde das Restseil durch eine Windung des Achters bereits durchgezogen. Der Achter ist ein redundanter Knoten, würde also in diesem Falle noch Last aufnehmen können. Ein Öffnen des Knotens kann nur durch Fixieren des Knotens ausgeschlossen werden. Würde das Seilende ein weiteres Mal zurück geschlaucht werden, würde sich das Knotenauge unter Belastung aufziehen.

## Seilschleife durch Lockern des Achterknotens



*Abbildung 15: Karabiner wird in teilweise aufgezogenen Achter eingehängt.*

Eine besonders heimtückische Gefahr stellt das unbeabsichtigte Entstehen einer Seilschleife dar, die sich durch das Belasten eines zu locker geknüpften Achterknotens bildet. Hier kann dann versehentlich ein Karabiner zum Anseilen eingehängt werden. Wird hier das Seil belastet, rutscht das Seilende heraus.

Dieser Mechanismus kann ausschließlich durch ein starkes Zuziehen (5 kN) des Knotens bzw. durch ein zusätzliches Fixieren verhindert werden.