In den letzten Jahren sind viele Karabinermodelle mit neuen Mechanismen zur Verschlusssicherung auf den Markt gekommen. In bergundsteigen 3/13 hat Chris Semmel über typische Unfallmuster beim Anseilen mittels Karabiner berichtet. Die DAV-Sicherheitsforschung informiert nun über die Unterschiede in der Sicherheitsreserve gegen unbeabsichtigtes Aushängen – und welche Rolle einfaches Handling in der Praxis spielt.

Karabiner und Verschlusssicherung

von Florian Hellberg und Sophia Steinmüller

Das Szenario dürfte jedem Kletterer bekannt sein: Verzweifelt versucht man am Ende der Route, aus der Kletterstellung das Seil in den Twist-Lock-Karabiner der Umlenkung einzuhängen – aber vergeblich! Also hängt man sich zuerst mit einer Exe in die Umlenkung, um dann mit beiden Händen das Seil zu clippen – und selbst das ist noch unkomfortabel. Es ist offensichtlich: Hier ist ein selbstverriegelnder Verschluss nicht die optimale Wahl. An einer Umlenkung ist eine einfache einhändige Bedienung gefragt; zwei gegenläufige Schnapper sind da angenehmer als ein Twist-Lock-Karabiner. Dagegen ist es beim Anseilen in eine Seilweiche einer Dreierseilschaft kein Problem, einen „komplizierteren" Karabinerverschluss zu bedienen, weil frei stehend beide Hände frei sind. Bei dieser Anwendung steht die größtmögliche Sicherheit im Vordergrund, da der Karabiner sich während der ganzen Tour nicht öffnen darf; auch nicht bei häufigem Be- und Entlasten, einem Sturz oder Seilbewegungen über den Verschluss.

Welcher Karabiner der richtige ist, hängt also von der Anwendung ab: Dabei spielt einerseits die Sicherheit eine Rolle, die der Karabinerverschluss gegen unbeabsichtigtes Aushängen bietet, andererseits aber auch das Handling der Verschlusssicherung. Die Sicherheit von Karabinerverschlüssen gegen unbeabsichtigtes Aushängen lässt sich in drei Stufen einteilen (Übersicht in Abb. 3):

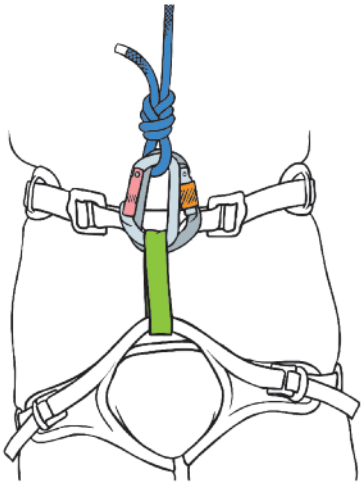
▌ Ein niedriges Sicherheitsniveau bieten Twist-Lock-Verschlüsse und neue einfache Karabinerverschlüsse wie der „pass0-Safe" von Skylotec oder der „Slider" von Edelrid. Hier sind zwei Bewegungen nötig, um den Karabiner auszuhängen: beim Twist-Lock beispielsweise eine Viertel Umdrehung der Sicherungshülse und Druck auf den Schnapper. Es ist möglich und durch Unfälle belegt, dass es bei manchen Anwendungen zu einer Kombination dieser beiden Bewegungen kommen kann. Beispielsweise kann das Knotenauge eines eingehängten Achterknotens an der Verschlusshülse hängen bleiben und mit einer ruckartigen Belastung den Karabiner öffnen und sich aushängen. Oder eine Schlaufe des HMS legt sich über den Drehverschluss, öffnet ihn und hängt sich aus; auch dazu sind Fälle bekannt. Deshalb sind diese Karabinerverschlüsse mit diesem Funktionsprinzip dem niedrigen Sicherheitsniveau zuzuordnen.

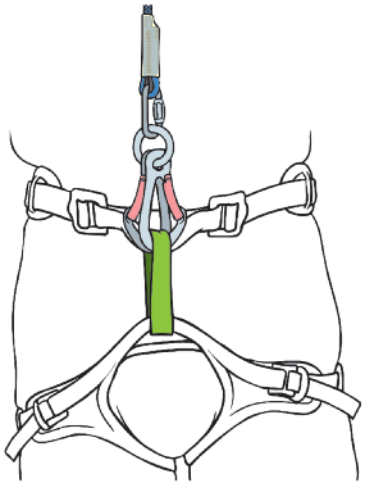
▌ Zum mittleren Sicherheitsniveau gerechnet werden Schraubverschlüsse, die zum Öffnen mehr als 360° gedreht werden müssen, sowie Push-and-Twist- und Pull-and-Twist-Verschlüsse. Dabei sind entweder drei Bewegungen zum Öffnen nötig (Push-and-Twist) oder zwei Bewegungen, die sich nur schwer in einem Vorgang überlagern können (Schrauber). Die Push-and-Twist- Karabiner waren anfänglich dem hohen Sicherheitsniveau zugeordnet, mussten aber auf mittleres Niveau abgewertet werden, da es inzwischen schon mehrmals vorkam, dass bei Anseilen im Toprope mit Push-and-Twist-Karabiner sich das Seil während des Kletterns von selbst aus dem Karabiner aushängte.

▌ Dem hohen Sicherheitsniveau werden deshalb nur noch Verschlusssicherungen zugeordnet, bei denen zum Öffnen des Karabiners drei Bewegungen erforderlich sind, die nur sehr schwer in einem Vorgang kombiniert werden können. Diese Anforderung erfüllen beispielsweise der „Belay Master" von DMM, der „Ball-Lock" von Petzl oder der Bajonett-Verschluss (leider nicht mehr im Handel erhältlich). Für solche Karabiner hat sich auch der Begriff Safelock-Karabiner etabliert (Safebiner). Das gleiche Sicherheits-

Florian Hellberg ist Physikingenieur, Bergführer und Sicherheitsforscher beim DAV.

Abb. 1 Beste „schnelle" Toprope-Lösung für Veranstaltungen sind zwei gegenläufig eingehängte Karabiner, wobei mindestens einer eine Verschlusssicherung hat oder zwei gegenläufige Karabiner mit einer „Positionierung" gegen ein Verrutschen.





niveau bieten auch zwei gegenläufig eingehängte Karabiner ohne Verschlusssicherung – nur ist das nicht für jede Anwendung sinnvoll möglich. Von der Anwendung hängt es auch ab, welches Sicherheitsniveau erforderlich ist. Dabei ist entscheidend, wie definiert oder komplex die Bewegungen der im Karabiner eingehängten Elemente bei dieser Anwendung sind. Einige Beispiele:

▌ Als vergleichsweise einfache und definierte Bewegung ist beispielsweise ein zwecks Körpersicherung in den Anseilring eingehängtes GriGri zu bewerten: denn es läuft kein Seil um den Karabiner.

▌ Beim Sichern mit Tube läuft das Seil um den Karabiner, ist aber durch das Tube geführt; dass sich der Karabiner unbeabsichtigt aushängt, ist zwar theoretisch möglich, die Wahrscheinlichkeit ist jedoch selbst bei einfachen Karabinerverschlüssen wie Twist-Lock, „passO-Safe" oder „Slider" sehr niedrig.

▌ Beim Sichern mit HMS läuft das Seil mehrmals um den Karabiner. Deshalb ist ein Verschlusssystem sinnvoll, bei dem die Verschlusssicherung um mehr als 360° gedreht werden muss (herkömmliche Schrauber) oder mehrere Bewegungen zum Öffnen nötig sind, wie etwa bei Push- oder Pull-and-Twist Karabinern. Bedient man den HMS mit der Haltung „Bremshand unten", läuft das Seil beim Sichern häufig sogar über den Verschluss. Deshalb empfiehlt sich zum Sichern mit HMS und Bremshand unten ein Safelock-Karabiner mit hohem Sicherheitsniveau.

▌ Bei einem Karabiner zum Einhängen einer Selbstsicherung kann sich das Seil oder die Schlinge über den Verschluss legen; mit „einfachen" Karabinerverschlüssen (niedriges Sicherheitsniveau) ist das gefährlich.

▌ Analog zu sehen ist die Verbindung zwischen Seil und Gurt beim Ablassen. Empfehlenswert für diese beiden Anwendungen sind Verschlusssicherungen mit mittlerem oder hohem Niveau.

▌ Beim Anseilen am Gletscher kommt noch zusätzlich der Faktor Zeit ins Spiel. Das Risiko, dass sich ein Schraubverschluss im Laufe einer längeren Gletscherbegehung durch die Erschütterung und Bewegung beim Gehen unbeabsichtigt aufschraubt, ist nicht zu vernachlässigen. Verschlusssysteme mit mittlerem Sicherheitsniveau sind hier zwar noch akzeptabel, optimal aber sind Safelock-Karabiner.

▌ Die höchste Verschlusssicherheit erfordert das Anseilen mit Karabiner in eine Seilweiche oder im Toprope. Der Wechsel zwischen Entlasten, Reinsetzen und Stürzen stellt hohe Anforderungen an die Sicherheit eines Karabinerverschlusses. Beim Toprope ist das Anseilen mit Karabiner immer ein Kompromiss; selbst Safelock-Karabiner werden hier nur mit „gut" bewertet. Optimal ist immer das direkte Einbinden in das Seil; gerade bei Kursen dient es auch der Übung und dem Einschleifen des Partnerchecks. Nur wenn durch sehr häufiges Ein- und Ausbinden in kurzer Zeit das Risiko eines fehlerhaften Knotens groß wird, ist Anseilen mit Karabiner die bessere Wahl. Ein typisches Beispiel dafür ist das Schnupperklettern bei öffentlichen Veranstaltungen. Die einzige „sehr gute" Lösung dafür sind zwei gegenläufige Karabiner, davon mindestens einer mit Verschlusssicherung, oder zwei gegenläufige Karabiner mit „Positionierung" (Abb. 1).

Eine Übersicht, welches Verschlusssystem wie gut zu welcher Anwendung passt, gibt die Tabelle in Abb. 2: Die fünf Bewertungsstufen von „sehr gut" bis „mangelhaft" zeigen die Bandbreite für eine sinnvolle Entscheidung. Die mit „problematisch" oder „mangelhaft" bewerteten Kombinationen von Verschlusssystem und Anwendung sollte man nur akzeptieren, wenn es keine andere Option gibt. Welches Verschlusssystem bei den mit „akzeptabel" bis

Sophia Steinmüller ist Geophysikerin und arbeitet bei der DAV-Sicherheitsforschung.

Abb. 2 Verschlusskarabiner mit „Positionierung" verhindern ein unerwünschtes Verdrehen und damit eine ungünstige Belastung auf das Verschlusssystem und erhöhen für manche Anwendungen den Bedienkomfort.

„sehr gut" bewerteten Kombinationen am sinnvollsten ist, hängt davon ab, welchen Kompromiss man zwischen Sicherheit und Handling machen möchte – wobei das individuelle Sicherheitsbedürfnis entscheidet. Die Einteilung basiert auf einer Mischung aus analytischen Überlegungen und der Auswertung des Unfallgeschehens und ist mit dem DAV-Lehrteam abgestimmt. Die aufgeführten Anwendungen sind eine Auswahl, um das Grundsystem deutlich zu machen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Für die Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Aushängen entscheidet zum einen das Funktionsprinzip der Verschlusssicherung, zum anderen wie dieses Prinzip technisch-konstruktiv umgesetzt wurde. Deshalb können einzelne Karabinermodelle von dieser Grundeinteilung abweichen. Beispielsweise sehen der „passO-Safe" und der „Magnetron" ganz ähnlich aus, unterscheiden sich aber in der technischen Ausführung: beim „Magnetron" konnten wir bisher kein Aushängen gezielt provozieren, auch sind noch keine Unfälle damit bekannnt. Deshalb ist er der mittleren Sicherheitsstufe zugeordnet.

Einige Karabinermodelle werden mit „Positionierung" angeboten (Abb. 2), die den Karabiner in der gewünschten Lage fixiert. Dadurch werden ungünstige Belastungen für den Karabiner und das Verschlusssystem unwahrscheinlicher. Bei asymmetrischen Karabinern ist dies auch in der Anwendung hilfreich. Beispielsweise sollte beim HMS-Sichern der Knoten immer auf der Seite mit der großen Rundung des Karabiners liegen, damit das Seil in beide Richtungen laufen kann. Bei einem Karabiner mit Positionierung ist dies gewährleistet. Bei vielen Anwendungen verbessert die Positionierung auch das Handling, da der Karabiner und damit der Verschluss immer in definierter Lage fixiert sind. Diese Positionierung kann man bei der Selbstsicherung mit Bandschlinge bzw. Seil auch durch einen Mastwurf schaffen.
Selbstverriegelnde Verschlusssicherungen bieten den Vorteil, dass das Schließen der Verriegelung nicht vergessen werden kann und der Verschluss sich nicht durch Vibrationen oder Reibung unbemerkt öffnen kann. Allerdings ist es bei selbstverriegelnden Karabinern meist nur schlecht oder gar nicht möglich, einhändig ein Seil einzulegen. Alternativ zu selbstverriegelnden Verschlüssen sind solche Karabiner eine gute Lösung, bei denen optisch deutlich erkennbar ist, wenn der Verschluss nicht korrekt verriegelt ist (zB „Belay Master" von DMM). Generell bieten die Verschlusssysteme nur dann die gewünschte Sicherheit, wenn sie einwandfrei funktionieren. Verschmutzung oder mechanische Beschädigungen können dies verhindern. Hier sind wir Anwender gefragt, die korrekte Funktion des Karabinerverschlusses zu prüfen: Der Schnapper muss komplett schließen, die Verriegelung leichtgängig sein, durch den Verschleiß dürfen keine scharfen Kanten entstanden sein und der Querschnitt muss noch ausreichen (mindestens noch die Hälfte). Reinigen kann man Karabiner mit Wasser, Gelenke schmiert man mit säurefreiem Öl oder einem Mittel auf Teflon- oder Silikonbasis.

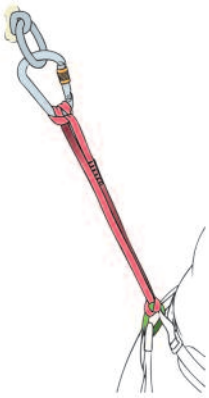
Allerdings ist das Verschlusssystem nicht das einzige Kriterium für die Wahl des Karabiners. Besonders in Verbindung mit Sicherungsgeräten, bei denen das Seil um den Karabiner läuft, müssen Geometrie und Querschnittsform zum Sicherungsgerät passen. Im besten Fall beeinflusst eine ungünstige Karabinerwahl das Handling negativ, im schlechtesten Fall kann das Sicherungsgerät seine Funktion nicht mehr erfüllen. Das Click-Up zum Beispiel kann mit D-förmigen Karabinern verklemmen oder, wenn es durch die Plastikklappe des „Belay Master" am Drehen gehindert wird, nicht in den Blockiermodus springen. Auch das Edelrid „Mega Jul" funktioniert nur optimal, wenn sich das Gerät im Karabiner frei drehen kann. Besonders Halbautomaten, bei denen das Seil um den Karabiner läuft, sollten deshalb unbedingt nur mit dem vom Hersteller mitgelieferten oder empfohlenen Karabiner verwendet werden (vgl. Panorama 4/10 > Sicherungsgeräte).

Abb. 3 Bewertung von Karabinerverschlüssen

Beispiele für Karabinermodelle	Verbindung Sicherungsgeräte mit Klettergurt oder Fixpunkt *	HMS-Sichern Hand oben	HMS-Sichern Hand unten
Verschlusssicherheit niedrig			
Twist-Lock, Pinch Lock, Slider			
Verschlusssicherheit mittel			
Schrauber, Magnetron, Push-/Pull-&Twist			
Verschlusssicherheit hoch – Safelock			
Ball-Lock, Belay Master, Bajonett, gegenläufige Schnapper			

Hinweis: Für Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Aushängen ist zum Einen das Funktionsprinzip der Verschlusssicherung und zum Anderen die technisch-konstruktive Umsetzung dieses Prinzips entscheidend. Deshalb können einzelne Karabinermodelle von dieser Grundeinteilung abweichen.

* Karabiner-Empfehlung des Herstellers (Gebrauchsanweisung) beachten!
** Bei Selbstsicherung mit Bandschlinge Positionierung mit Mastwurf empfohlen
*** „Sehr gut" sind zwei gegenläufige Karabiner, davon mindestens einer mit Verschlusssicherung, oder zwei gegenläufige Karabiner mit Positionierung (vgl. Abb. 2)

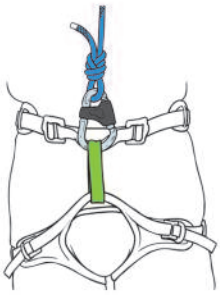


Selbstsicherung**

Verbindung Seil – Gurt beim Ablassen

Anseilen am Gletscher

Anseilen in Seilweiche



Anseilen Toprope***

🟠	🟠	🟠	🔴	🔴
🟢	🟢	🟡	🟠	🔴
🟢	🟢	🟢	🟢	🟢

🟢 sehr gut 🟢 gut 🟡 akzeptabel 🟠 problematisch 🔴 mangelhaft ■