

Kurze Leine

Der Einsatz von Dyneema-Material im Bergsport ist ein aktuelles Thema. Vor allem Bergführer sind geneigt, die leichte Hilfsleine als Alternative zum schweren dynamischen Bergseil zu verwenden. Einsatzbereiche sind hier das Anseilen am Gletscher, das Ablassen, Abseilen oder auch Nachsichern von Gästen, ob beim Freeriden, auf anspruchsvollen Skitouren oder als Notfall-Seil am Klettersteig, wenn einem doch mal die Puste ausgeht. Natürlich tauchen dabei sofort Fragen auf. Der Verband deutscher Berg- und Skiführer ist ihnen nachgegangen und Chris Semmel berichtet über die Ergebnisse von Feldversuchen und Messungen.



Fotos: Chris Semmel



Abb. 1 Worst-Case-Szenario: 85 kg Tonne „stürzt“, 75 kg Mensch „hält“, bergauf, keine Bremsknoten und Blankeis mit 30 cm Firnauf-
lage. Je nach Seiltyp wurden am Haltenden folgende auftretende Kräfte gemessen: Halbseil 1,3 kN / Einfachseil 1,5 kN / statische Hilfsleine 3,1 und 3,4 kN.



Dyneema und Kevlar ist hochstatisch, d.h. Kräfte potenzieren sich bereits bei geringsten Sturzhöhen, wenn die Seildynamik wegfällt. Was also ist noch verantwortlich? Antwort: Das muss jeder selber für sich entscheiden! Hier gibt es keine klare Antwort – auch weil diese maßgeblich von der Anwendungstechnik abhängt. Was wir sagen können, ist, wie sich die Kräfte im Vergleich vom Seil zur Hilfsleine in bestimmten Situationen entwickeln.



Spaltensturz

Ein gemeinsamer Versuch der Bergführerverbände aus Österreich, Deutschland und Südtirol hat gezeigt, dass Spaltenstürze mit Dyneema-Hilfsleinen, konkret der RAD-Line von Petzl sowie der Rap-Line von Edelrid in der Praxis gehalten werden können und dass die dabei auftretenden Kräfte beim Haltenden in einem „Worst-case“-Szenario beim Halbseil bei 1,3 kN, beim Einfachseil bei 1,5 kN und bei den beiden statischen Hilfsleinen bei 3,1 und 3,4 kN lagen. Also etwa gut doppelt so groß sind wie beim dynamischen Bergseil. Worst-case-Szenario meint hier, dass keine Bremsknoten verwendet wurden, der Stürzende (bzw. eine Tonne als Sturzmasse, Abb. 1) schwerer war als der Haltende (85 kg zu 70 kg) und dass der Haltende bergauf gezogen wurde (Spaltensturz im Aufstieg). Zudem lagen nur 30 cm Firn auf dem Blankeis. Somit wirkte wenig „dämpfende“ Reibung im System und viel Kraft wurde direkt auf den Haltenden übertragen. In einem zweiten „Best-practice“-Szenario wurde bergab gegangen, das Gewichtsverhältnis lag wieder bei 85 kg (Stürzender) zu 75 kg (Haltender), aber es wurden drei Bremsknoten verwendet und die Firnauf-
lage betrug gut 75 cm, so dass sich das Seil/

Abb. 2 Best-practice-Szenario: 85 kg Mensch „stürzt“, 75 kg Mensch „hält“, bergab, drei Bremsknoten und 75 cm Firnauf-
lage. Je nach Seiltyp wurden am Haltenden folgende auftretende Kräfte gemessen: Halb- und Einfachseil 1,2 kN / statische Hilfsleine 1,4 und 1,8 kN.



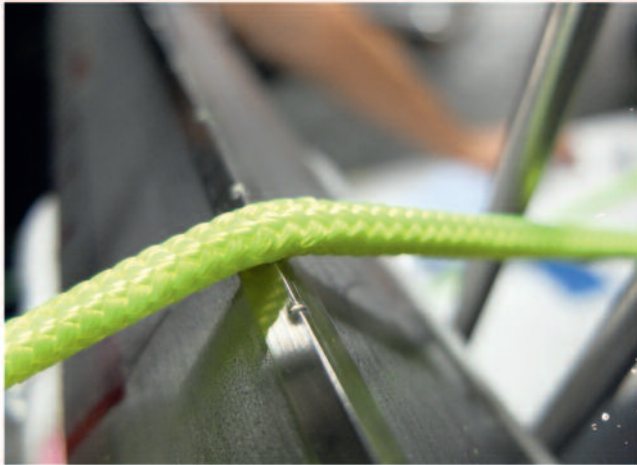
die Leine einschneiden konnte (Abb. 2). Hier unterschieden sich die Kräfte zwischen statischen Leinen und dynamischen Bergseilen kaum: Bergseile 1,2 kN und Hilfsleine 1,4 bzw. 1,8 kN! Wenn man nun die Techniken beherrscht sowie die entsprechenden Klemmen dabei hat, um alle Formen der Spaltenrettung durchzuführen (Selbstrettung, Mannschaftszug, Lose Rolle, Flaschenzug), so scheint es „verantwortbar“, mit statischen Hilfsleinen als Seilersatz über den Gletscher zu gehen.



Ablassen, Nachsichern

Neben den Bruchkräften stellt sich beim Ablassen und Nachsichern die Frage nach der „Kantenfestigkeit“ der Hilfsleinen. Aufwändige Versuche dazu zeigten, dass eine 6-mm-Dyneema-Leine in etwa dieselbe Schnittfestigkeit an einer Kante (Abb. 3) besitzt wie ein 9-mm-Einfachseil! Das Eis auf dem wir uns bewegen scheint hier am wenigsten dünn zu sein. Zu den wirkenden Kräften wurden mit dem Salzburger Bergführerverband im Rahmen einer Fortbildung Versuche zum Ablassen und Nachsichern mit Hilfsleinen durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass selbst bei minimalen „Sturzhöhen“ von 35 cm im Nachstieg in die HMS die Kräfte doppelt so hoch sind (Seil 0,5 kN, Hilfsleine 1 kN). Beim Belasten des straffen Seils im Nachstieg zeigte das Sicherungsgerät (HMS gegenüber der Sicherungsplatte) nur einen geringen Einfluss auf die Kräfte am Stand (0,7 kN Platte und 0,9 kN HMS). Der HMS schneidet hier deshalb etwas schlechter ab, da mit der Bremshand ein „Gegenzug“ gehalten werden muss, damit die HMS nicht durchläuft. Die Platte hingegen blockiert ohne Zug der Bremshand. Beim „Nachsteiger-Rutscher“ bei

Abb. 3 Im Labor hatte eine 6-mm-Dyneema-Leine dieselbe Kantenschnittfestigkeit wie ein 9-mm-Einfachseil. Vgl. dazu den Beitrag von Semmel/Gebel „Seilrisse“ in bergundsteigen #99.



60 cm Schlappseil in die Sicherungsplatte entstanden beim Seil 1,2 kN, bei der Dyneema-Leine 1,8 kN. Das Seil lief dabei über den Felsen (Seilreibung). Auch zum Ablassen und Nachsichern scheint der Einsatz von Hilfsleinen bei korrekter Bedienung also vertretbar.



Kurzes Seil

Nun ist es natürlich verlockend, die Hilfsleine für eine leichte Hochtouren-Führung mitzunehmen. Spaltensturz und Ablassen funktioniert ja, wenn man ein paar Dinge beachtet. Aber wie sieht es mit dem kurzen Seil aus? Man möchte ja meinen, dass gerade hier der „Arm des Bergführers“ die Dynamik im System erzeugt, zudem sind die haltbaren Kräfte hier so gering und die Seillänge so kurz, dass eine Seildynamik keinen großen Vorteil gegenüber der statischen Hilfsleine bringen dürfte. Im Rahmen einer Bergführerfortbildung in Berchtesgaden sowie in der BGF-Ausbildung haben wir dazu Halteversuche beim Gehen im Fels sowie im Firn durchgeführt. Die Kraft wurde dabei am „Gestürzten“ gemessen: Gesichert mit kurzem Seil gingen beide Probanden gleichzeitig, während der Hintere dann unangekündigt einen „Stolperer“ oder „Rutscher“ simulierte. Bei diesem Szenario war wieder auffällig, welche geringen Kräfte ausreichen, um den Führenden mitzureißen. Bereits ab 0,3 kN kam es zum Sturz des Führers im Fels. Der höchste gehaltene Wert lag bei 0,5 kN. Ob ein Stolperer noch gehalten werden konnte, hing in folgender Reihenfolge von vier Faktoren ab:

1. Die Schrittstellung des Haltenden im Moment des Zugs. Hatte der beide Füße am Boden und war nach vorne geneigt, konnte mehr gehalten werden.

Abb. 4 Halteversuche kurzes Seil. Sowohl beim „Gehen am kurzen Seil“ als auch beim „gestaffelten Gehen“ zeigten die statischen Leinen aufgrund fehlender Dynamik, ihres glatten Mantels (geringere Reibung) und ihres dünnen Durchmessers (Handkraft) deutliche Nachteile gegenüber einem dynamischen Seil.



2. Das Gewichtsverhältnis der Seilschaftspartner. Eine 60 kg schwere Kollegin konnte deutlich weniger halten als der Kollege mit 90 kg (logisch).

3. Das verwendete Seil. Es machte einen Unterschied, ob eine Hilfsleine oder ein Bergseil verwendet wurde!

4. Das Gelände und die Verhältnisse. Im Trittfirm konnten deutlich größere Kräfte gehalten werden als im Fels – der Haltende konnte nach kurzem Rutschen die Seilschaft meist stoppen. Im harten Firn oder bei blanken Verhältnissen ähneln die Werte immer mehr den Ergebnissen im Fels.

Erstaunlicherweise zeigt sich auch hier ein markanter Unterschied, ob das Seil Energie aufnehmen kann oder nicht. Das verwendete Einfachseil (Edelrid Swift 8,9 mm) zeigte Kräfte zwischen 0,3 und 0,6 kN. Die 6,5-mm-RAD-Line von Petzl wies Kräfte von 0,4 bis 1 kN auf. Das Halten eines „Stolperers“ war damit deutlich unwahrscheinlicher. Auch wurde das „Einschneiden“ der dünnen Leine in die Hand als unangenehm bemängelt.

Beim „gestaffelten Gehen“ und einer Sicherung über ein Köpfel oder eine Felskante konnte deutlich weniger gehalten werden, da die Hilfsleine weniger Reibung erzeugt und die Handkraft an der 6,5-mm-Leine wesentlich geringer ist als am 8,9-mm-Seil.

Fazit: Am kurzen Seil verdoppeln sich die Kräfte knapp.

Gerade beim „Gehen am kurzen Seil“ bewegen wir uns auch mit einem Einfachseil an der Grenze des Vertretbaren oder teilweise schon darüber hinaus. Die auftretenden Kräfte zusätzlich durch eine fehlende Dynamik im System zu erhöhen, scheint keine so gute Idee zu sein. Ebenso beim „gestaffelten Klettern“ ist die dünne, glatte Leine kontraproduktiv. ■