



6. Erst dann kann man wiederum von unten einsteigen, um die Route Seillänge für Seillänge zu sanieren.

7. Wer eine Route saniert, sollte unbedingt auch den Freikletter-Schwierigkeitsgrad der Route beherrschen. Ansonsten werden Zwischenhaken garantiert falsch gesetzt!

8. Eine Sanierung von oben halte ich für unzulänglich. Nur wer von unten einsteigt, kann ideale Standplätze und Standorte für Zwischenhaken festlegen.

Arbeitsweise

Wir arbeiteten immer im Team. A steigt vor und diskutiert mit B während des Höherkletterns die Standorte der möglichen Zwischenhaken und markiert die Standorte vorläufig mit einem Magnesia-punkt. Am Standplatz fixiert A beide Seile und begutachtet noch einmal von oben die Seillänge. Erst beim Abseilen kennzeichnet A die endgültigen Standorte für Zwischenhaken mit einer Farbkreide. Dann steigt B am Jümar hoch, um aus nächster Nähe die getroffenen Entscheidungen noch einmal zu überprüfen. B bohrt dann alle Zwischenhaken und Standhaken dieser Seillänge. A beginnt mit dem mühevollen Entfernen der alten Haken. Je nach Arbeitstempo und Anzahl der alten Haken teilen sich A und B das Setzen der neuen Klebebohrhaken. Erfahrungsgemäß setzte sich unser Arbeitsaufwand wie folgt zusammen:

1/3 Klettern der Seillänge und Fest-

legen der Standorte für Zwischen- und Standhaken, 1/3 Entfernen der alten Haken, 1/3 Bohren der Löcher und Setzen der Klebebohrhaken.

Für die Standplätze beachteten wir folgende Kriterien:

1. Nicht beeinflussen ließen wir uns vom ursprünglichen Standort des Standplatzes. Dieser wurde ja oft zwangsläufig dort gewählt, wo gute Ritzen für Normalhaken vorhanden waren.

2. Dem Seilverlauf der vorangegangenen Seillänge angepaßt, versuchten wir, Seillängen grundsätzlich 30 bis 40 Meter lang zu machen. Wir legten auch Wert darauf, den Sichtkontakt zum Vor- bzw. Nachsteiger zu gewährleisten.

Für Zwischenhaken beachteten wir folgende Kriterien:

1. In Seillängen, die vorher nur mit Klemmkeilen abgesichert wurden, setzten wir keine Zwischenhaken (z. B. Piazschuppe Bayerischer Traum)

2. In den Hakenleitern ersetzten wir nur die allernotwendigsten Haken. A0 Klettern ist an den neuen Klebebohrhaken so gut wie unmöglich. Wer die Stelle nicht frei klettert, muß jetzt in die Trittleiter steigen. Der Schwierigkeitsgrad der Route ändert sich aber höchstens von V+A0 auf V+A1.

3. An gefährlichen Stellen - sofern diese nicht ein Charaktermerkmal der Route waren - setzten wir einen Haken, auch wenn vorher keiner da war. Andererseits ersetzten wir alte Haken nicht, wenn an der selben Stelle ein 100% sicherer Klemmkeil gelegt werden kann.

4. Die Anzahl der Zwischenhaken paßten wir dem Charakter und dem Schwierigkeitsgrad der Route an (d.h. in einer Seillänge im 5. Grad in der Hannemann-Führe (5. Grad) stecken mehr Haken wie in einer Seillänge im 5. Grad in der Direkten Südwand (6. Grad).

5. Bei jedem Zwischenhaken beachteten wir die möglichen Folgen eines Sturzes in diesen Haken d.h., anstatt Haken genau im Verschneidungsgrund zu setzen, plazierten wir die neuen Haken so, daß man im Fall eines Sturzes möglichst nicht an einer Verschneidungswand aufschlägt.

Viel Spaß beim Klettern.

Heinz Zak

Heinz Zak, 39, Fotojournalist und Extremkletterer all around the world, ist im Wetterstein zu Hause und Erschließer zahlreicher schwierigster Routen seit 1980.

Beliebter Seiltyp mit großer Anwa

Halbseile

Vertraut mit den Begriffen *Einfachseil und Halbseil sind die meisten Bergsteiger. Weniger mit dem noch jungen Seiltyp Zwillingseil - insbesondere der Unterschied zwischen Halb- und Zwillingseil ist kaum bekannt. Vielfach werden diese beiden Seiltypen in der Praxis verwechselt. Weiters geht die Meinung durch die Kletterszene, daß Halbseile nicht in der Zwillingseiltechnik verwendet werden können, da der Fangstoß bei einer Sturzbelastung zu hoch werden könnte. Um diese Fragen klären zu können, wurden umfangreiche Sturzprüfungen am EDELWEISS-Fallprüfstand durchgeführt.*

Seilnorm

Vergleicht man die Anforderungen und die Prüfbedingungen zwischen Halb- und Zwillingseilen, so gibt es wesentliche Unterschiede. Zwillingseile werden wie Einfachseile mit einer Masse von 80 kg gestürzt und dürfen einen Fangstoß von 1200 daN (ca. 1200 kg) nicht überschreiten. Die Prüfung an Zwillingseilen ist jedoch im Doppelstrang durchzuführen. Aus diesen Bedingungen leitet sich die Anwendung von Zwillingseilen ab! Diese sind ausschließlich im Doppelstrang für die Zweierseilschaft zu verwenden. D.h. beide Seile werden immer gemeinsam in jede Zwischensicherung eingehängt. Auch ein Nachsichern von zwei Kletterern an je einem Seilstrang (Dreierseilschaft) wird mit Zwillingseilen nicht empfohlen.

Halbseile hingegen werden mit nur 55 kg Fallmasse und im Einzelstrang geprüft. Dabei darf der Fangstoß nicht über 800 daN liegen.

Halbseiltechnik - Zwillingseiltechnik

Die klassische Seilführung bei Halbseilen unterscheidet sich nun dadurch von Zwillingseilen, daß jeder Seilstrang abwechselnd in die Zwischensicherungen eingehängt

Seilbreite auf dem EDELWEISS-Prüfstand

auf dem Prüfstand

wird. Diese Seilführung kommt noch aus der Epoche, als extrem viel technisch geklettert wurde, um abwechselnd die einzelnen Seilstränge be- und entlasten zu können. Diese Zeiten sind vorbei und die allermeisten Kletterer hängen auch Halbseile immer parallel ein (=Zwillingsseiltechnik; dieser Umstand war letztlich auch ausschlaggebend für die Entwicklung des Seiltyps 'Zwillingsseil'). Ein weiterer, sehr beliebter Anwendungsbereich für das Halbseil ist heute die Dreierseilschaft: zwei Kletterer werden gleichzeitig an je einem Halbseilstrang nachgesichert.

Offene Fragen

Aus den Normprüfbedingungen sind jedoch bei weitem noch nicht alle anwendungsrelevanten Fragen geklärt.

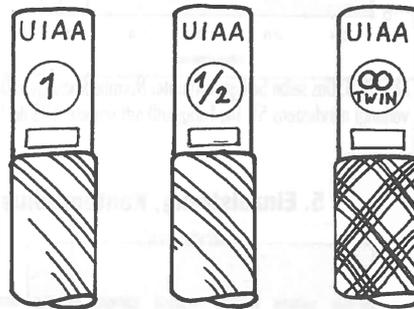
1. Prüfung des Halbseiles im Einzelstrang, jedoch mit 80 kg Fallmasse über die Karabinerkante:

Fragestellung: Wenn das Halbseil abwechselnd in Zwischensicherungen eingehängt wird, dann wird es im Falle eines Sturzes im Einzelstrang belastet (wie ein Einfachseil), da ja einer der beiden Stränge zuerst gespannt wird. Welche Werte erbringt ein Halbseil, wenn es wie ein Einfachseil geprüft wird - mit 80 kg Fallmasse anstatt mit 55 kg?

Das Prüfergebnis (Abb. 1,2): Deutlich erkennt man, daß mit zunehmendem Sturzfaktor¹ (Verhältnis von Fallhöhe zu ausgegebener Seillänge; Maß für die Härte eines Sturzes) die Anzahl der gehaltenen Stürze abnimmt und die Fangstoßkraft ansteigt. Im Extremfall, d.h. bei einem Sturzfaktor von 1,78 (das entspricht einem Sturz in den Stand) hält das Halbseil tatsächlich noch zwei Stürze und der Fangstoß liegt mit 713 daN in einem guten Bereich.

2. Prüfung des Halbseiles im Doppelstrang mit 80 kg Fallmasse über die Karabinerkante:

Diese Situation soll jene Anwen-



Für die meisten Kletterer gibt es zwei Seiltypen: den "Elfer" (=Einfachseil), und das "Neuner" (=Halbseil). Der dritte Seiltyp, das Zwillingsseil, wird häufig mit dem Halbseil gleichgesetzt. Der wichtigste Unterschied in der Anwendung: Zwillingsseile dürfen nur paarweise und parallel verwendet werden - so als wären die zwei Stränge ein einziger. Halbseile müssen zwar paarweise (Ausnahme: Gletscher) aber nicht immer parallel verwendet werden.

Bänderolen-Kennzeichnung der drei Seiltypen entsprechend der Norm für Bergseile: Einfachseil, Halbseil, Zwillingsseil (v.l.n.r.) (Zeichnung: A. Zak)

80 kg Fallmasse (Norm = 50 kg)

Seiltyp: Edelweiß Stratos, Halbseil, 9 mm

1. Einzelstrang, Kantenradius r = 5 mm (Karabinerschlenkel)

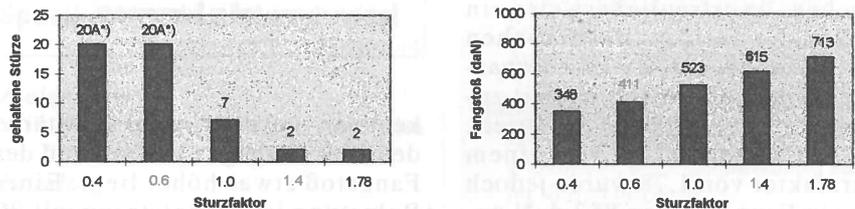


Abb. 1, 2: Geprüft unter den selben Bedingungen wie ein Einfachseil, hält das Halbseil (Modell Edelweiß Stratos) immer noch zwei Normstürze stand. Die Fangstoßkraft liegt mit 713 kp in einem guten Bereich (Norm: max. 900 kp)

2. Doppelstrang, Kantenradius r = 5 mm (Karabinerschlenkel)

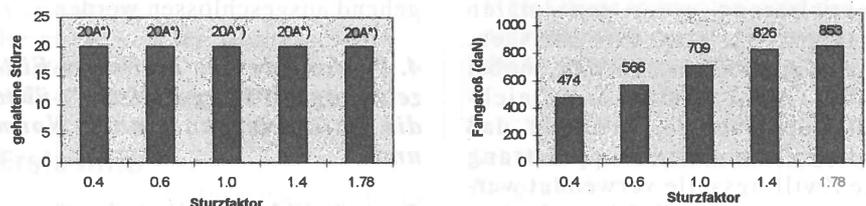


Abb. 3, 4: Diese Situation soll jene Anwendung simulieren, wenn das Halbseil wie ein Zwillingsseil verwendet wird. Das Ergebnis: Was die Anzahl der gehaltenen Stürze angeht, so wurde die Prüfung nach zwanzig gehaltenen Stürzen abgebrochen. Beim Fangstoß wurde erwartungsgemäß ein Ansteigen mit zunehmendem Sturzfaktor registriert. Im Extremfall, d.h. bei einem Sturzfaktor von 1,78 wurde jedoch nur ein Fangstoß von 853 daN gemessen - nur um 140 daN höher als beim Normversuch.

3. Einzelstrang, Kantenradius r = 0,75 mm ("Scharfkantentest")

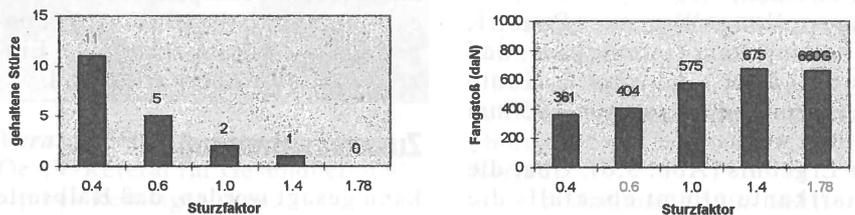


Abb. 5, 6: Im Vergleich zur Anordnung unter Punkt 1 ist erkennbar, daß die Anzahl der Stürze deutlich niedriger ausfällt und der Fangstoß etwas höher liegt. Einer Belastung im Einzelstrang mit 80 kg über die Scharfkante bei einem Sturzfaktor von 1,78 (Sturz in den Stand) hält auch das STRATOS Halbseil nicht mehr stand.

dung simulieren, wenn das Halbseil wie ein Zwillingsseil verwendet wird. Welche Werte erbringt ein Halbseil, wenn es im Doppelstrang den gleichen Prüfbedingungen ausgesetzt wird, wie ein Einfachseil? Besonders die Frage nach der Fangstoßkraft erschien bedeutsam.

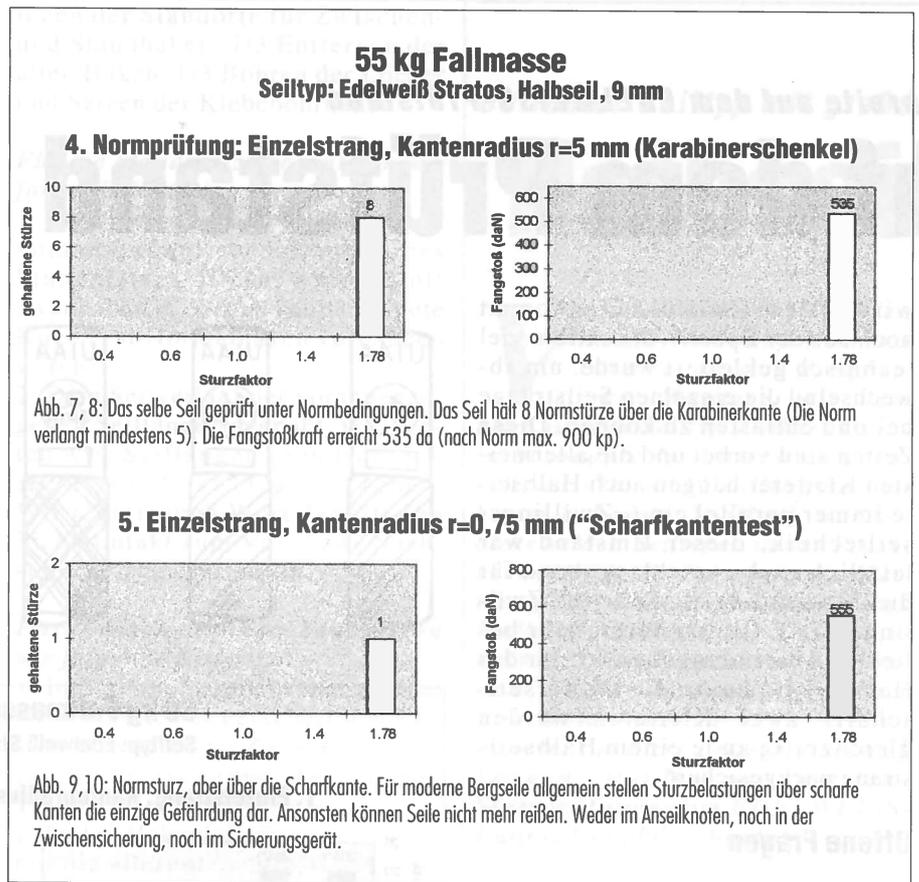
Zur Erklärung: Bergseile müssen elastisch gebaut sein, um die Kräfte, die auf den Körper und die Sicherungskette wirken, zu begrenzen. Die Norm verlangt, daß bei der Prüfung ein Grenzwert nicht überschritten werden darf: 1200 daN bei Einfachseilen, 900 daN bei Halbseilen. Da Halbseile im Einzelstrang geprüft werden, müßte man befürchten, daß bei Anwendung in Zwillingsseiltechnik ein wesentlich statischeres Verhalten auftritt und der Fangstoß im schlimmsten Fall doppelt so hoch werden könnte!

Das Ergebnis (Abb. 3,4): Was die Anzahl der gehaltenen Stürze angeht, so wurde die Prüfung nach zwanzig gehaltenen Stürzen abgebrochen, da erfreulicherweise ein Reißen der Seile nicht abzusehen war. Beim Fangstoß wurde erwartungsgemäß ein Ansteigen mit zunehmendem Sturzfaktor registriert. Im Extremfall, d.h. bei einem Sturzfaktor von 1,78 wurde jedoch nur ein Fangstoß von 853 daN gemessen. Vergleicht man nun diesen Wert mit der obig beschriebenen Prüfanordnung im Einzelstrang, so ist der Fangstoß nur um 140 daN höher. Die Normen würden im Doppelstrang einen maximalen Fangstoß von 1200 daN zulassen. Wie zu erkennen ist, wird dieser bei weitem nicht erreicht und gleichzeitig der Nachweis erbracht, daß Halbseile auch im Doppelstrang wie Zwillingsseile verwendet werden können, ohne Gefahr zu laufen, daß die Fangstoßwerte die Normobergrenze überschreiten.

3. Prüfung des Halbseiles im Einzelstrang mit 80 kg Fallmasse über die Scharfkante mit einem Radius von 0,75 mm:

Fragestellung: Wie unter Punkt 1, jedoch mit dem Unterschied, daß das Seil über eine scharfe Kante mit einem Radius von nur 0,75 mm gestürzt wird.

Das Ergebnis (Abb. 5,6): Über die Scharfkante nimmt ebenfalls die Anzahl der gehaltenen Stürze mit zunehmendem Sturzfaktor ab und der Fangstoß zu. Im Vergleich zur Anordnung unter Punkt 1 ist er-



kennbar, daß die Anzahl der Stürze deutlich niedriger ausfällt und der Fangstoß etwas höher liegt. Einer Belastung im Einzelstrang mit 80 kg über die Scharfkante bei einem Sturzfaktor von 1,78 (Sturz in den Stand) hält auch das STRATOS Halbseil nicht mehr stand. Dieser Fall kann in der Praxis jedoch weitgehend ausgeschlossen werden.

4. Prüfung des Halbseiles im Einzelstrang mit 55 kg Fallmasse über die Karabinerkante nach Norm und

5. zusätzlich über die Scharfkante mit einem Radius von 0,75 mm:

Unter diesen Bedingungen werden Halbseile laufend in unserer Serienproduktion geprüft.

Die Ergebnisse (Abb. 7-10) zeigen, daß das geprüfte Halbseil den üblichen Werten entspricht und keine extremen statistischen Abweichungen bei den vorangegangenen Einzel-Prüfungen zu erwarten sind.

Zusammenfassend

kann gesagt werden, daß Halbseile gegenüber Zwillingsseilen einen bedeutend größeren Anwendungsspielraum² zulassen. Ob man sie nun getrennt in Zwischensicherun-

gen führt oder parallel wie Zwillingsseile spielt dabei keine Rolle.

Alois Feichtinger

Ing. Alois Feichtinger, 33, staatlich geprüfter Lehrwart Hochalpin, ist Produktmanager der Firma Teufelberger Ges.m.b.H. - EDELWEISS Bergsport

¹ Der Sturzfaktor ist definiert als das Verhältnis von Fallhöhe zu ausgegebener Seillänge. Beispiel: Ein Kletterer stürzt 10 Meter über dem Standplatz in eine Zwischensicherung, die nach 5 Metern eingehängt wurde: Fallhöhe = 10 m; ausgegebenes Seil = 10 m; Sturzfaktor = 1 (10:10). Nimmt man die Zwischensicherung weg, so ergibt sich ein theoretischer Sturzfaktor 2 (20:10; Sturz direkt in den Stand). Theoretisch deshalb, da wir beim Sichern das Seil ja nie völlig gespannt halten können. In unserem Beispiel müßte die Rechnung also lauten: 20 : ca. 11 = ca. 1,8. Bei der Normprüfung wird ein Sturzfaktor 1,78 gefordert.

² Anwendungsbereiche:

1. Halbseil:

- Dreierseilschaft: Die zwei Nachsteiger klettern an jeweils einem Strang.
- Zweierseilschaft in Routen mit mehreren Seillängen: Zwillingsseiltechnik oder
- Doppelseiltechnik - in Routen mit kompliziertem Seilverlauf.
- Gletscher(schi)touren - das Halbseil darf im Einfachstrang verwendet werden, wenn nur eine Spaltensturz-Belastung möglich ist - Ausnahme!
- Eistouren/Wasserfallklettern: Wird mit dem Eisbeil ein Seilstrang beschädigt/abgetrennt, steht noch ein zweiter Halbseilstrang zur Verfügung.

2. Zwillingsseil:

- Zweierseilschaft in Routen mit mehreren Seillängen: nur Zwillingsseiltechnik!