

Erster Unfall: Zerrissener, nicht normgerechter Gurt. Ein Ergebnis der Zerreißversuche mit sechs baugleichen Gurten. Wie beim Unfallgurt rissen die Nähte und das Klettersteigset inkl. der Einbindeschlaufe blieb am Stahlseil hängen. Die Festigkeiten lagen zwischen 6,8 und 7,3 kN, die damals gültige Norm forderte 16 kN.





risiko klettersteig

Zwei Unfälle, ein paar Messungen und viele Fragen ...

Informationen aus der DAV-Sicherheitsforschung von Chris Semmel. Die Wirklichkeit zu verstehen ist oft ein komplexer Prozess, der selten zur Gänze mit Erfolg gekrönt wird. Meint man eine Frage geklärt zu haben, stellen sich durch das Ergebnis oft weitere Fragen. So ist es zumindest uns ergangen bei Messungen zu folgenden zwei Unfällen ...

Erster Unfall

Am 8. September 2006 stürzte am Kaiser-Max-Klettersteig an der Martinswand bei Innsbruck ein Bergsteiger tödlich ab. Während seine Klettersteigbremse mitsamt der Einbindeschlaufe seines Gurtes noch oben in der Drahtseilsicherung hing, stürzte der Verunfallte ca. 200 Meter tief ab. Vier tragende Nähte seines Gurtes waren gerissen. Die Fragen zur Unfallursache lauteten:

- Lag ein Materialfehler vor?
- Handelte es sich möglicherweise um eine Fehlanwendung durch den Bergsteiger, so dass die Kräfte für die Gurtnähte zu hoch waren?
- Oder hat eventuell die Klettersteigbremse versagt und statisch gewirkt, so dass die Kräfte für die Naht zu groß wurden?

Die Untersuchungen

Die verwendete Unfallbremse von Salewa zeigte einen Seildurchlauf von etwa 42 cm. Ein Indiz dafür, dass gehörig Energie beim Sturz entstand. Schließlich liegen die Durchlaufwerte von Klettersteigbremsen in der Regel zwischen 4 und 6 kN (der maximale Durchlaufwert laut Norm bei 6 kN). Auffällig war auch, dass das Opfer lediglich in einen Ast des Y-Systems stürzte, denn ein Strang des Sets hing oberhalb der Befestigungsstrebe des Drahtseils, der zweite Strang hing unterhalb der Strebe. Der Sturz musste also beim Umhängen passiert sein oder der Bergsteiger hing versehentlich nur einen Karabiner um, stieg weiter und wurde durch den unterhalb der Strebe vergessenen Karabiner blockiert. Das könnte möglicherweise den Sturz verursacht haben. Damit wäre aber auch die maximale Sturzhöhe begrenzt. Der Bergsteiger konnte maximal 180 bis 200 cm gestürzt sein (das 2-fache des Abstands Einbindeschlaufe zum Karabiner). Wie reagiert die Klettersteigbremse bei solch einem Sturz? Beim TÜV-Süd wurde zunächst eine baugleiche Bremse überprüft, die normale Werte zeigte, die unter 6 kN lagen.

Da eine Fehlbedienung nicht vorstellbar war, gingen wir als nächstes der Frage nach, ob die Nähte des Gurtes möglicherweise fehlerhaft waren. Der Unfallgurt zeigte ein „normales“ Bruchbild an den Nähten, so als ob die Kraft einfach zu groß für die Nähte war. Wir besorgten uns sechs baugleiche Gurte, was einen gewissen Aufwand darstellte, schließlich war der Gurt 11 Jahre alt und mit dem betreffenden Nahtbild nur ein Jahr lang produziert worden. Hierbei fiel auf, dass keiner der gesammelten Gurte ein CE-Zeichen trug! Wir wurden skeptisch. Eventuell lag hier ja kein einmaliger, zufälliger Materialfehler vor, vielleicht sind ja alle Gurte dieses Typs unzureichend vernäht.

Wiederum beim TÜV-Süd überprüften wir die Gurte laut Normprüfaufbau an einer Prüfpuppe. Die Festigkeiten lagen zwischen 6,8 und 7,3 kN, also deutlich unter den geforderten 16 kN der damals gültigen Norm! Allerdings blieb die Frage offen, wie es dann trotzdem zum Riss kommen konnte. Schließlich wirkte die Klettersteigbremse ja bei Werten unter 6 kN bereits dynamisch. Die Antwort ist relativ einfach: befindet sich die Person im Moment des Fangstoßes nicht in einer exakt aufrechten Position, werden die beiden Hüftgurtnähte des Gurtes nicht gleich belastet, sondern der eine Strang der Einbindeaufhängung wird deutlich stärker belastet. Reißt die erste Naht, kommt es zu einer Pendelbewegung des Körpers und die Nähte reißen nacheinander weiter auf. Bei weiteren Versuchen an schräg aufgehängten Prüfpuppen konnten wir zeigen, dass die Belastung der Einzelnähte lediglich noch bei 3,6 bis 4,5 kN lag. Somit konnte es zum Bruch aller vier Gurtnähte kommen. Es lag also kein einmaliger Material- oder Produktionsfehler vor, sondern ein systematischer Konstruktionsmangel. Interessant erscheint die Information, dass der betreffende Salewa-Gurt nur ein Jahr lang in der Form produziert wurde und – obwohl in Frankreich hergestellt – ohne CE-Zeichen auf den Markt kam.

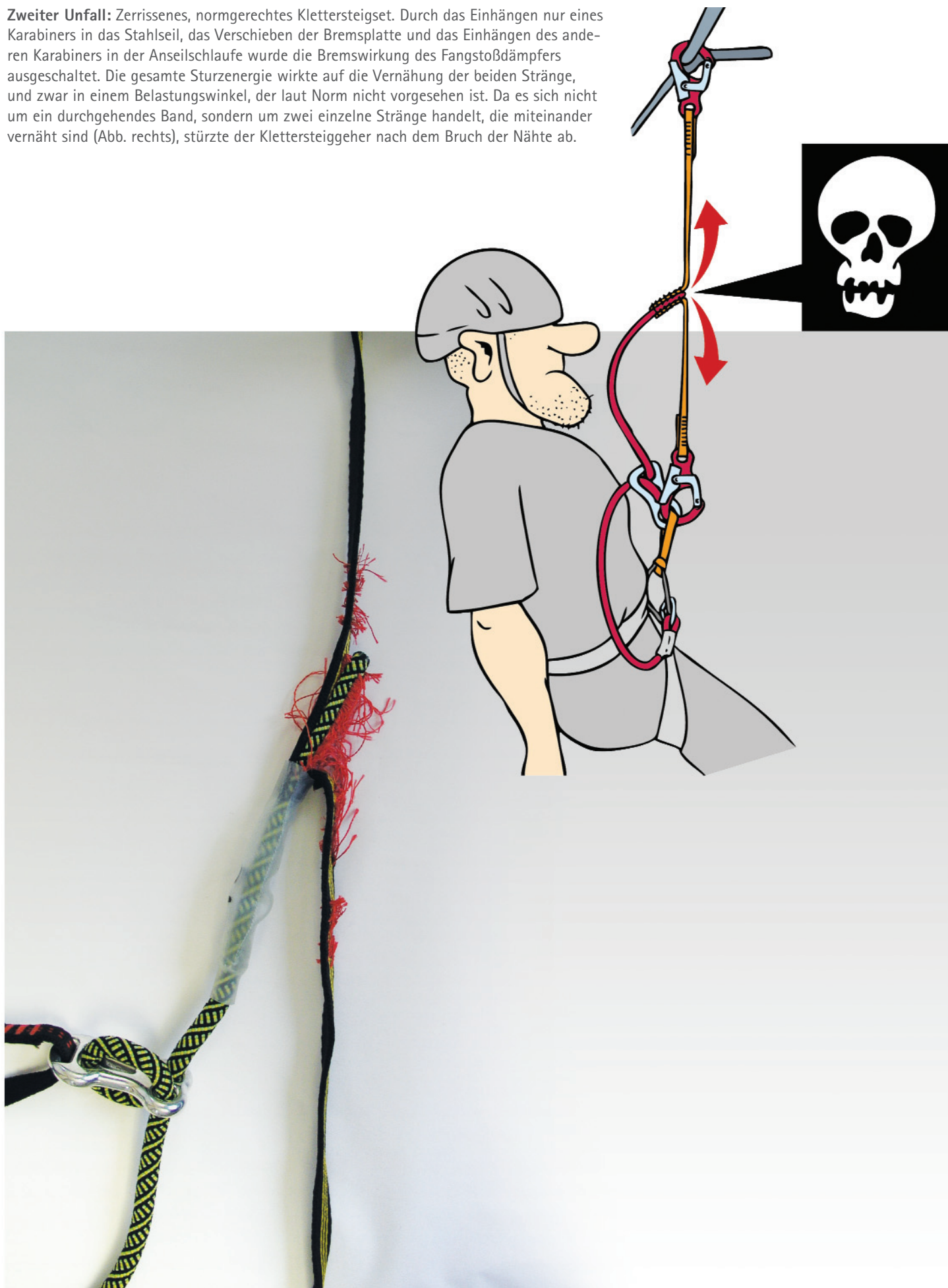
Es verwundert, dass die Firma strafrechtlich nicht belangt wurde, da laut Norm die maximale Nutzungsdauer von Gurten bei 10 Jahren liegt! Der fast neuwertige Unfallgurt war wie gesagt elf Jahre alt.

Stellungnahme Salewa: *"Die betroffenen Klettergurten wurden nach dem damaligen Kenntnisstand bezüglich der Produktsicherheit genäht. Die damaligen Empfehlung war, den Gurt nur in Kombination mit einem Brustgurt zu verwenden. Nach bekannt werden des tragischen Unfalls hat Salewa alle Produkte der Serie zurückgerufen und ausgetauscht."*

Zweiter Unfall

Am 1. Juli 2007 stürzte ein Bergsteiger auf dem Kaiserschild-Klettersteig in der Steiermark tödlich ab. Einer der Äste seiner

Zweiter Unfall: Zerrissenes, normgerechtes Klettersteigset. Durch das Einhängen nur eines Karabiners in das Stahlseil, das Verschieben der Bremsplatte und das Einhängen des anderen Karabiners in der Anseilschleife wurde die Bremswirkung des Fangstoßdämpfers ausgeschaltet. Die gesamte Sturzenergie wirkte auf die Vernähung der beiden Stränge, und zwar in einem Belastungswinkel, der laut Norm nicht vorgesehen ist. Da es sich nicht um ein durchgehendes Band, sondern um zwei einzelne Stränge handelt, die miteinander vernäht sind (Abb. rechts), stürzte der Klettersteiggeher nach dem Bruch der Nähte ab.



Y-Klettersteigbremse hing, an der Gabelung ausgerissen, am Drahtseil. Der Rest befand sich am Gurt des Opfers. Die Fragen zur Unfallursache lauten:

- Lag ein Materialfehler vor?
- Handelte es sich möglicherweise um eine Fehlanwendung durch den Bergsteiger, so dass die Kräfte für die Gurtnähte zu hoch waren?
- Oder hat eventuell die Klettersteigbremse versagt und statisch gewirkt, so dass die Kräfte für die Naht zu groß wurden?

Die Untersuchungen

Die Unfallbremse zeigte einen Seildurchlauf von etwa 23 cm. Auch hier ein Indiz, dass die Kraft auf das System etwa bei Kräften bis zu 6 kN gelegen haben kann. Da wir die verwendete Salewa-Klettersteigbremse ja bezüglich ihrer prinzipiellen Funktionstauglichkeit bereits überprüft hatten, konzentrierten wir uns auf mögliche Versagensursachen durch eine Fehlbedienung. Folgende Fragen stellten wir uns:

- Konnte ein falsch verstauter Bremsseilstrang der Klettersteigbremse den Einlauf so „blockieren“, dass die Bremswerte der Platte so hoch liegen, dass es zum Riss kommen konnte? Wie groß ist eigentlich der Widerstand, wenn – wie häufig zu beobachten – das Bremsseil um den Körper geschlungen wird, um es angenehm zu verstauen?
- Oder wurde die Bremse ggf. falsch eingehängt, so dass es zu einer für diese Bremse ungünstigen 180°-Belastung der Vernäherung kommen konnte? Und welche Bruchkräfte zeigt diese Bremse bei einer derartigen Belastung?
- Welchen Einfluss hat eigentlich Nässe auf die Bremswerte von Klettersteigbremsen?
- Und wie verändern sich die Bremswerte, sollte eine Bremse schon mal unter Sturzbelastung gelaufen sein und danach wieder zurückgefädelt worden sein?

Uns war klar, dass wir weitere Messungen durchführen mussten. Zudem recherchierten wir bei der zuständigen Polizei nach Augenzeugenaussagen zur Aufhängung der Klettersteigbremse vor und nach dem Unfall. An dieser Stelle ein herzliches Dankeschön für die prompte Unterstützung durch die zuständige Polizeidienststelle und für das vertrauensvolle Zur-Verfügung-Stellen der notwendigen Information zur Unfallaufklärung! Auf einem Foto, das unmittelbar vor dem Unfall geschossen wurde, ist ersichtlich, dass der Bergsteiger einen Strang seines Y-Sets in seinen Brustgurt eingehängt hatte; wahrscheinlich um immer nur einen Karabiner umhängen zu müssen. Zudem ist auf dem Bild zu erkennen, dass die Bremsplatte des Sets verschoben

wurde, dh der Bremsseilstrang war lediglich etwa halb so lang wie nötig (60 cm anstatt 120 cm). Dies geschah möglicherweise, weil der lange Bremsseilstrang beim Steigen sonst behindert. Durch das Foto und eine Messung der Nahtfestigkeit bei 180° Belastung konnte die Unfallursache nun mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit geklärt werden. Drei Tatsachen sind ursächlich für den Unfall:

- Durch das Einhängen eines Stranges der Y-Bremse im Brustgurt kam es zu einer 180°-Belastung der Vernäherung an der Y-Gabelung der Bremse.
- Dadurch, dass die Bremsplatte verschoben wurde, konnte diese nicht dämpfend wirken. Die gesamte Sturzenergie erfolgte in die 180° belastete Vernäherung der beiden Stränge der Bremse.
- Die verwendete Salewa-Klettersteigbremse zeigt bei dieser Belastungsform lediglich eine statische Belastbarkeit von ca. 2,5 kN! In Folge reißen nacheinander die vier Riegelnähte und schließlich die Verbindung zwischen Seil und Band.

Stellungnahme Salewa: *"Dieser tragische Unfall hat gezeigt, dass im Falle von falscher Handhabung die aktuellen Sicherheitsnormen für Klettersteigsets nicht genügen. Salewa hat deshalb nach bekannt werden dieser Problematik sofort rund 10'000 Klettersteigsets umgenäht, um selbst bei falscher Handhabung genügend Sicherheitsreserve gewährleisten zu können. Besitzer von Salewa-Klettersteigsets können diese zur kostenlosen Verstärkung einsenden."*

Weitere Ergebnisse

Aufgrund der zum Teil ernüchternden Ergebnisse weiteten wir unsere Untersuchungen auf fünfzehn am Markt erhältliche Bremssysteme aus. Da wir unsere Ergebnisse zum Teil noch bei einer unabhängigen Prüfstelle überprüfen lassen wollen, können wir an dieser Stelle nur die bereits bestätigten Erkenntnisse veröffentlichen. Vorab nur so viel: Sechs der 15 Bremssysteme zeigten Mängel! Oder mit anderen Worten: Nur drei Bremsen zeigten bei der Normprüfung, bei Nässe sowie bei der 180° Fehlanwendung gute Werte: Petzl "Scorpio", Mammut "Via Ferrata Y" und Edelrid "Brenta".

■ Der Normsturz

Beim Normsturzversuch konnten wir bei der AustriAlpin Bremse keinen Bezugswert messen, da die Bremse bei drei von drei Versuchen riss. Zur Überprüfung der Messung schickten wir drei weitere Bremsen nach Stuttgart zur unabhängigen Normprüfstelle. Hierbei riss eines der drei Systeme. Die Ursache für die Risse liegt in einer ungleichen Belastungsverteilung auf die beiden Reepschnurstränge der Bremse. Zum

einen hat der Sackstich einen gewissen Einfluss auf die Kraftverteilung, zum anderen führt eine mögliche Verdrehung der Reepschnur zwischen den Bremsbolzen zur asymmetrischen Kraftverteilung. Ist diese Ungleichverteilung groß genug, kommt es zur Überlastung des einen Reepschnurstrangs und zum Riss. Je nach Größe der Restenergie reißt in Folge der zweite Strang auch, oder aber er hält. Bei den sechs Versuchen kam es zu zwei Kompletttrissen beider Stränge, zwei Mal zum Riss eines Strangs und zwei Mal funktionierte die Bremse normkonform. AustriAlpin reagierte mit einer Rückrufaktion. Wir werden weiter verfolgen, ob das System nun eine einwandfreie Funktion sicherstellt.

Stellungnahme AustriAlpin: „Klettersteiggehen boomt. Der Klettersteig an sich ist ein gefährliches Pflaster. Die Klettersteigsets sind mehr Lebensretter als sanfte Falldämpfer. Tatsache ist, dass es bis dato keinen Unfall am Klettersteig gibt, bei dem ein CE-geprüftes Klettersteigset versagt hat, oder besser gesagt ein Materialfehler vorliegt.

Alle Zwischenfälle sind zurückzuführen auf mangelndes Wissen über die Risiken, vor allem über Anwendung und Wartung des verwendeten Materials. Nichts desto trotz ist uns ein Fehler unterlaufen, der im allerschlimmsten Fall sehr gefährlich sein kann. Diesen geben wir zu und versuchen ihn so schnell als möglich gut zu machen (siehe Rückholaktion www.austriAlpin.at). Unserer Meinung nach ist es an der Zeit, die EN958 für Klettersteigsets schleunigst zu überarbeiten. Wie die Versuche von Chris Semmel zeigen ist jedenfalls Handlungsbedarf gegeben; der EN-Standard muss der Praxis angepasst werden. Aber nicht nur diese Norm, sondern auch der Bau der Klettersteige muss nach bestimmten Richtlinien erfolgen, da dort die meisten Gefahren liegen (verschiedenste Seilanker auch Marke Eigenbau, unterschiedlichste Seildurchmesser, ...). In den Normungsgremien ist dies seit Jahren Diskussionsthema, Lösungsvorschläge gibt es bereits en masse, nur die Alpenvereine, als Verantwortliche, wehren sich mit dem Argument der anfallenden Umbau-Kosten.“

■ Einfluss bei falsch verstaumtem Bremsseil

Zur Überprüfung des Einflusses bei erhöhtem Einlaufwiderstand des Bremsseils wurde dieses um den Körper geführt und mittels eines kleinen Klettbandes an der Materialschleife befestigt. Bei Reißversuchen entstand ein Widerstand von 300–450 N. Also bemühten wir unsere „Simulated Hand“ (s. bergundsteigen 2/07, S. 60 ff) und stellten eine Bremskraft von 300 N am Bremsseilstrang der Klettersteigsets ein. Dieser erhöhte Einlaufwiderstand ergab eine Erhöhung der maximalen Bremskraft von bis zu 45 %. Insgesamt eine deutliche Erhöhung, jedoch nicht in dem Maße, wie wir sie erwartet hätten.

■ Bremswerte bei Wiederholungsbelastung der Bremsen

Wurde das Set nach der Normsturzmessung zurückgefädelt und erneut belastet, zeigte sich eine Veränderung der Bremswerte von –18 % bis +23 %. Das Zurückfädeln einer V-Schlitzplatte oder einer Lochplatte erscheint nach Sturzbelastung theoretisch als vertretbar, um den Klettersteig gesichert beenden zu können. Dann allerdings muss die Bremse entsorgt werden, da keine Anhaltspunkte existieren, bei welcher Größe nun die Bremswerte liegen bzw. ob das System nicht sogar bei einem nächsten Sturz überfordert werden könnte. Alle Klettersteigsets sind also Einmal-Systeme! Dass das Zurückfädeln graue Theorie ist, wird dann klar, wenn man die Unfallstatistik betrachtet. Stürze in Klettersteigbremsen, die in Folge dynamisch reagierten, enden in über 90 % mit schweren Verletzungen. Eigentlich logisch, denn allein durch den nicht kontrollierbaren Sturzverlauf, angekettet an ein Drahtseil, kommt es zu schweren Anprallverletzungen. Ein Klettersteigset ist ein Notfallsystem, ähnlich einem Rettungsschirm beim Gleitschirmfliegen oder einem Airbag im Auto.

■ Bremswerte bei nassen Systemen

Hier streuten die zu beobachtenden Werte krass. Von geringeren Bremskräften bis zum Riss trat alles auf! Nässe hat zum einen Einfluss auf die Reibung in den Lochplatten, entscheidender aber scheint die Tatsache, dass Polyamid Wasser aufnimmt. Dadurch kommt es zu einer geringfügigen „Verdickung“, sowie zu geringeren Bruchkräften. Dies kann zu einer Überforderung führen. Beispielsweise zeigen Bandfalldämpfer aus Polyamid unter Nässe ein verändertes Bruchverhalten (Edelweiss „Shockabsorber“). Bandfalldämpfer aus Polyester hingegen sind gegenüber diesem Einfluss unempfindlich (Petzl „Scorpio“). Bei der Bremse „Step-Web“ von Mammut kam es auf Grund der Tatsache, dass das Band bei Nässe aufquillt und es dadurch beim Sturz zum „Slipp-stick“ Effekt kommt, zum Bruch.

Stellungnahme Mammut: „Das Vorkommen der im Test simulierten Nässebedingungen ist für die Praxis äusserst unwahrscheinlich und es sind auch keine Unfälle mit den betroffenen Klettersteigsets bekannt. Das Via Ferrata Step-Web und das Via Ferrata Turn-Web haben sämtlichen Normtests standgehalten. Um jegliches Risiko für die Anwender auszuschliessen, haben wir die Produkte sofort nachdem wir von den Testergebnissen erfahren haben, zurückgerufen. Die Klettersteigsets wurden ausserdem unmittelbar nach Erkennen des Problems analysiert und überarbeitet. Die Bremsbänder werden nun neu mit einer SuperDRY™ Ausrüstung veredelt, was das Problem der Wasseraufnahme behebt und das System bezüglich jeglicher Nässeeinwirkung resistent macht. So konnten wir unser einzigartiges Bremssystem,

ACHTUNG!

Vorsorglicher Rückruf von Mammut Klettersteigsets



Via Ferrata Turn-Web Art. Nr. 1020536



Via Ferrata Step-Web Art. Nr. 1020535

Im Zuge einer Testreihe wurden verschiedene Klettersteigsets auf ihre Beständigkeit gegenüber eventuellen Umwelteinflüssen getestet. Dabei versagte das Bremsband eines neu entwickelten Mammut Klettersteigsets. Das Vorkommen der im Test simulierten Bedingungen ist für die Praxis äusserst unwahrscheinlich. Um jegliches Risiko für die Anwender auszuschliessen, hat sich die Mammut Sports Group AG entschieden, alle betroffenen Klettersteigsets vorsorglich vom Markt zu nehmen.

Es handelt sich ausschliesslich um die seit Sommer 2007 im Handel erhältlichen Sets der Typen Via Ferrata Step-Web und Via Ferrata Turn-Web (unsere Artikelnummern 1020535 und 1020536).

Nachdem das Bremsband über lange Zeit starker Nässeeinwirkung ausgesetzt wurde, versagte es beim anschliessenden Test. Das Bremsband wurde sofort nach erkennen des Problems analysiert und überarbeitet. Alle neuen Klettersteigsets verfügen nun anstelle der grauen über eine rote Ummantelung des Bandes. Nur die Klettersteigsets mit der grauen Ummantelung sind betroffen und werden umgetauscht.

Inhaber der genannten Klettersteigsets werden gebeten umgehend mit ihrem Fachhändler oder der Mammut Sports Group AG direkt Kontakt aufzunehmen.

Die Mammut Sports Group AG hat eine Helpline für den Rückruf eingerichtet.

Mailadresse: stepweb@mammut.ch

Telefonnummer: 0041 (0)848 85 81 81 (Montag bis Freitag 09.00 – 17.00 Uhr)

Darüber hinaus finden sie sämtliche Informationen zur Rückrufaktion auch auf der Website www.mammut.ch.

Mammut Sports Group AG Industriestrasse Birren CH-5703 Seon

ABSOLUTE ALPINE



MAMMUT

das auch Kindern und leichte Personen sicheres Klettersteiggehen ermöglicht, weiter verbessern. Alle veredelten Klettersteigsets verfügen nun anstelle der grauen über eine rote Ummantelung des Bremsbandes. In unseren Augen haben diese Tests gezeigt, dass die Normen für Klettersteigausrüstung überdacht erweitert werden sollte."

Für die Zukunft ...

Ursprünglich wollten wir durch unsere Messungen lediglich den Einfluss verschiedener Faktoren auf das Bremsverhalten der Klettersteigsets abschätzen. Feststellen mussten wir, dass hier ein weiterer Untersuchungsbedarf besteht. Neben einer Überprüfung der Ergebnisse der von uns getesteten Sets tauchen weitere Fragen auf:

Sollte nicht die Norm bezüglich Nässe erweitert werden? Sollte man – wenn 120 cm Bremsweg anscheinend nicht ausreichen, um geringe Bremskräfte zu garantieren – nicht mehr Bremsweg zulassen? Wie viel Personen benutzen ihre Klettersteigbremsen falsch? Sollten die Hersteller nicht mehr Sorge tragen für eine vernünftige Verstaumöglichkeit der Bremsseile ihrer Sets? Und können bessere – eventuell piktogrammierte – Bedienungsanleitungen à la Petzl oder der Klettersteigfibel von Mammut besser informieren und so ein verbessertes Verhalten bei den Bergsteigern bewirken? Müssen Klettersteige nicht anders gebaut werden (Vermeiden von Biegebelastung auf die Karabiner)? Soll-

te man eine Rücklaufsicherung für senkrechte Passagen konstruieren, um große Sturzhöhen auszuschließen? Was für Aufklärungs- und Ausbildungsmaßnahmen können helfen, die Häufigkeit von Fehlbedienungen zu verringern? Viele weitere Fragen und viel Arbeit ...

Fazit

- Möglichst nur noch Y-Systeme, keine V-Systeme mehr verwenden.
- Immer beide Äste der Y-Sets ins Drahtseil einhängen.
- Keine Manipulationen in irgendeiner Form an den Bremsen vornehmen.
- Alle Klettersteigbremsen sind Einmal-Systeme und nach Stürzen auszumustern.
- Bandfalldämpfer aus Polyester (wie in der Arbeitssicherheit verwendet) scheinen die zuverlässigsten Systeme zu sein. Nässe, Schmutz und Verschleiß haben hier den geringsten Einfluss auf die Funktion. Fehlbedienungen sind unwahrscheinlich und das störende Bremsseil entfällt.

Fotos: Semmel

Illustration: Der Schorsch