



## Seilrisse

# WEISST DU, WO DIE KÄNTE LAUERT?

Seit Pit Schubert weiß die Kletterzene, dass Seile eigentlich nicht reißen. Kritisch sind nur – und das ist auch bekannt – Belastungen über Kanten. Schubert hatte seit den 1960er Jahren Unfälle mit Seilrissen gesammelt und innerhalb von zwanzig Jahren nur einen durch Kanteneinfluss festgestellt. Das war beruhigend. Seine Sammlung führt die

DAV-Sicherheitsforschung fort – mittlerweile umfasst sie 92 Meldungen mit 64 Komplettseilrissen; und die Meldungen häufen sich in den letzten Jahren (Abb. 1). Müssen wir uns Sorgen machen?

### Wie kann ein Seil reißen?

Aus den vorliegenden Meldungen lassen sich vier unterschiedliche Ursachen aus-

Die Zahl der Seilriss-Meldungen bei der Sicherheitsforschung steigt. Christoph Hummel und Florian Hellberg informieren über den aktuellen Wissensstand zum Thema, geben Unfallbeispiele und zeigen mögliche Gegenmaßnahmen.

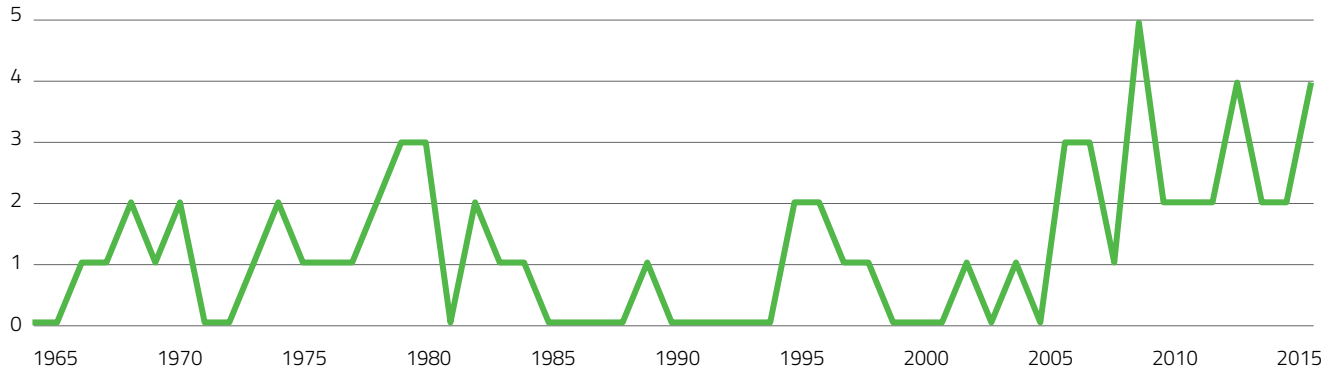
machen (Abb. 2): Säure, Schmelzverbrennung, Steinschlag und Kanten verschiedener Arten. An die Brisanz von **Säure**, besonders von Schwefelsäure aus Batterien, wollen wir zum wiederholten Mal erinnern. Sechs von elf gemeldeten Säure-Unfällen ereigneten sich in den letzten zehn Jahren! Säure reduziert die Festigkeit von Seilen drastisch, die Schädigung ist aber äußerlich nicht erkennbar. Deshalb Seile nie in der Nähe von potenziellen Säurequellen wie etwa Autobatterien lagern!

Die Gefahr von **Schmelzverbrennungen** dagegen scheint in der Klettergemeinschaft weitestgehend bekannt zu sein. Nur zwei Komplettseilrisse (1994 und 2003) im gesamten Meldezeitraum sind auf diese Ursache zurückzuführen.

**Steinschlag** kann Seile nicht nur beschädigen, sondern sogar vollständig durchtrennen – er muss das Seil nur „richtig“ treffen. Auch parallel geführte Halbseile können so gleichzeitig gekappt werden!

Bei 34 der 53 ausführlicher dokumentierten Unfälle spielen **Kanten** (Fels- oder Metallkanten) die entscheidende Rolle. Eingeschliffene, scharfkantige Karabiner sollte man aussortieren! Insbesondere bei Fixexen in Sportkletterrouten lohnt sich deshalb ein prüfender Blick vor dem Einhängen (s. Panorama 5/2013). Seile können im Karabiner zudem reißen, wenn das Seil nicht vollständig

Abb. 1: Komplette Seilrisse, die der DAV-Sicherheitsforschung bekannt wurden (n = 64)



Quelle: DAV-Sicherheitsforschung

eingehängt ist und über die „Karabinernase“ belastet wird. Bei den drei Metallkanten-Unfällen in Abbildung 2 handelt es sich einmal um einen Ablassunfall, einmal um einen Unfall beim Brückenspringen und einmal um einen Seilriss an einer nicht eingeklappten Kurbel einer Eisschraube (bergundsteigen 4/10). Die 23 Seilrisse durch Felskanteneinfluss sind besonders besorgniserregend, denn anders als die oben genannten Ursachen kann man sie nicht durch relativ simple Maßnahmen ausschließen.

**Dünne Seile als Problem?**

Seit den 1960ern haben sich die Normen wie auch die Seile weiterentwickelt. Bei der ersten verbindlichen Normprüfung musste

ein Einfachseil nur zwei Normstürze halten, heute werden mindestens fünf verlangt. Trotz steigender Anforderungen konnten die Hersteller das Metergewicht seitdem fast halbieren! Das momentan leichteste zertifizierte Einfachseil auf dem Markt hat ein Metergewicht von 48 Gramm bei einem Durchmesser von nur 8,5 Millimetern. Und das, obwohl das Material immer noch dasselbe ist wie vor fünfzig Jahren. Nur Polyamid bietet gleichzeitig die Festigkeit und die Dehnbarkeit, die ein Kletterseil braucht.

In den letzten Jahren wurde häufig spekuliert, dass die Zunahme der Seilrisse von den immer leichter und dünner werdenden Seilen kommen könnte. Natürlich gilt: Je di-

cker, desto kantenfester ist ein Seil (s. Panorama 5/2012). Unter ungünstigen Umständen kann aber jedes Seil bei Kanteneinfluss reißen! Was sagt die Statistik dazu? Elf Unfallmeldungen entsprechen folgenden Kriterien: Einfachseil, Komplettreiss durch Kanteneinfluss, Durchmesser bekannt. Sie können den Verdacht, leichtere und dünnere Seile wären die Ursache für häufigere Seilrisse, nicht bestätigen: Nur zwei waren dünner als neunehalb Millimeter, neun waren dicker (Abb. 3). Allerdings muss man bedenken, dass dünne Seile erst im Kommen sind. Beim Hersteller Mammut stieg der Anteil der verkauften Seile unter 9,5 mm von 2012 bis 2015 von vier auf rund acht Prozent, bei Edelrid zwischen 2013 und 2016

Abb. 2: Komplette-Seilrisse mit bekannter Ursache (n = 53)

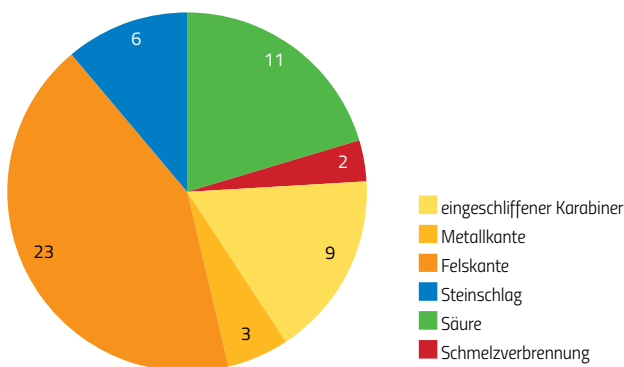
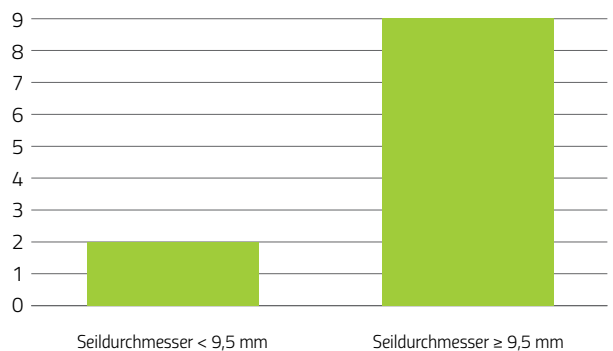
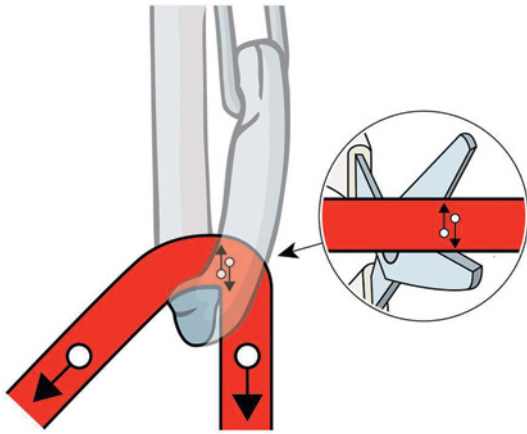


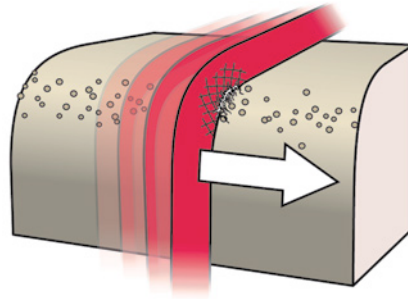
Abb. 3: Seilrisse seit 1995 unter Kanteneinfluss, Seildurchmesser bekannt (n = 11)



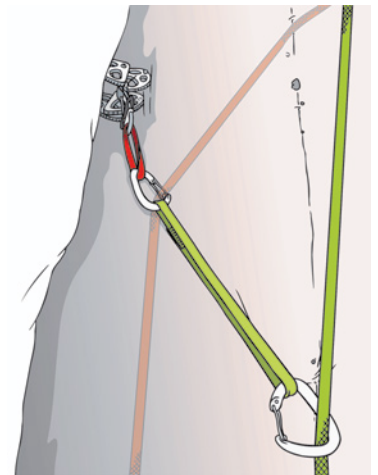
Quelle: DAV-Sicherheitsforschung



**Abb. 4:** Lläuft das Seil durch einen eingeschliffenen Karabiner, kann es durch die Scherbelastung an der Kante durchtrennt werden.



**Abb. 5:** Die Schnittbelastung durch eine Pendelbewegung beim Sturz, Ablassen oder Abseilen kann ein Seil regelrecht durchsägen.



**Abb. 7:** Durch lange Exen kann man die Gefahr verringern, dass das Seil über eine Kante belastet wird.

Illustrationen: Georg-Sajler, Foto: DAV-Sicherheitsforschung

von 5,5 Prozent auf 16,5 Prozent – seit 2010 ist die Tendenz zum dünnen Seil also deutlich steigend.

Wie aber lässt sich dann die Zunahme an Seilrissunfällen erklären, die die DAV-Sicherheitsforschung registriert? Wir gehen von zwei Ursachen aus: Zum einen nehmen wir seit der Ära Schubert alle Unfälle in unsere Sammlung auf, nicht mehr nur die von Deutschen oder Österreichern. Zum anderen vermuten wir, dass durch die modernen Kommunikationsmöglichkeiten mehr Informationen bis zu uns vordringen.

### Was macht die Kante mit dem Seil?

Bei Kanteneinfluss tritt eine **Scherbelastung** auf. Diese kommt beispielsweise am Grat eines vom vielen Gebrauch eingeschliffenen Karabiners (Abb. 4) zustande. Eine große Scherbelastung entsteht auch beim Verklemmen des Seiles bei Sturz in einem scharfkantigen Riss oder zwischen Fels und Umlenkarabiner.

Die verbreitete Vorstellung, dass nur „scharfe“ Kanten gefährlich sind, ist jedoch irreführend! Kommt es im Sturzverlauf zu einem seitlichen Versatz des Seiles auf der Kante, wie zum Beispiel beim Pendeln während des Abseilens oder Ablassens, wirkt zusätzlich zur Scherbelastung auch eine

**Schnittbelastung** auf das Seil, es wird dann quasi durchgesägt (Abb. 5). Die Schnittbelastung ist meist von größerer Bedeutung als die Scherbelastung und kann auch an einer runden Kante fatale Folgen haben (siehe Seilrissbeispiele #1 und #2).

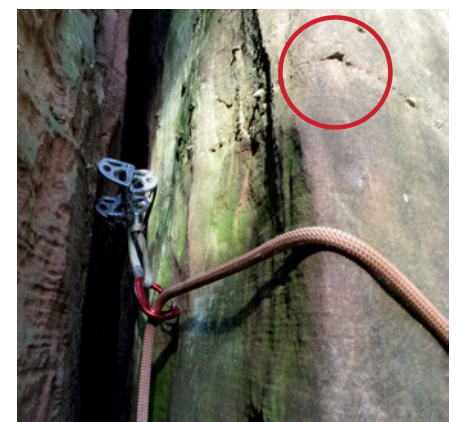
Ausschlaggebend für die Gefahr sind letztlich viele Faktoren: Oberflächenbeschaffenheit und Form der Kante, die Last, unter der das Seil steht, der Seildurchmesser, die Schnittgeschwindigkeit, der Seileinlaufwinkel und wie kleinflächig das Seil der Schnittbelastung ausgesetzt ist. Welcher dieser Parameter wie schwer zu gewichten ist, ist noch nicht vollständig erforscht. Folgende Unfallbeispiele veranschaulichen ihr komplexes Zusammenwirken.

### Seilriss #1

Ein Kletterer steigt in die „Direkte Herbst-route“ am Bachelstein in der Pfalz ein. Vor den ersten steilen Zügen legt er einen Friend hinter einer Piazippe (Abb. 6). Der Friend liegt ziemlich weit hinten im breiten Riss – keine optimale Seilführung, aber wegen der Bodennähe entscheidet der Kletterer, die Zwischensicherung nicht zu verlängern. Als er kurz darauf in Piaziposition mit den Füßen ungefähr auf Höhe des Friends steht, rutscht ihm ein Fuß weg und er stürzt. Bevor er auf dem Boden einschlägt, spürt er noch einen Ruck und denkt, dass ihn wohl

sein Friend im Stich gelassen hat. Glücklicherweise steht er ohne ernsthafte Verletzungen wieder auf, wundert sich dann aber sehr: Der Friend hängt oben im Riss, das Seil ist etwa fünfzig Zentimeter hinter dem Anseilknoten gerissen! Was war geschehen?

Das Zehn-Millimeter-Einfachseil war an diesem Tag erst zum zweiten Mal im Einsatz und noch in sehr gutem Zustand. Die Untersuchung der Bruchstelle durch den



**Abb. 6:** Die Unfallstelle am Bachelstein, deutlich zu erkennen sind die hellen Seilreste an der runden Kante und der Kiesel oben.

Hersteller ergab: 90 Prozent des Seiles waren durchtrennt worden, nur 10 Prozent unter Last gerissen. Dabei ist die Kante, an der das Seil durchtrennt wurde, keineswegs besonders scharf. Aber: Sandstein ist rau. Auf Höhe des Friends fand sich auch



**Abb. 8:** Mit der Halbbeiltechnik kann die Gefahr gesenkt werden, dass Steinschlag beide Stränge gleichzeitig durchtrennt.

noch ein kleiner Kiesel, der an der Kante wenige Millimeter vorsteht. Oberhalb und unterhalb des Kiesels sind gelbe Mantel-Überreste zurückgeblieben, weiter unten die weißen Schleifspuren des Seilkerns. Da sich der Sturz nur wenige Meter über dem Boden ereignete, hatte die Sicherin relativ „hart“ gesichert, so dass eine bestimmte Stelle des Seiles an der Kante entlangschuerte. Die Kombination von ungünstiger Seil-

Metergewicht ein größeres Kantentragvermögen. Aber irgendwann ist die Grenze eines jeden Seiles erreicht.

- > Auch vertikal verlaufende und runde Kanten können gefährlich sein.
- > Oberste Priorität zur Vermeidung von Seilrissen hat der Seilverlauf: Durch Verlängerung der Zwischensicherung kann oft schon im Ansatz eine Kantenbelastung vermieden werden (Abb. 7).
- > Auch wenn es in diesem speziellen Fall nicht sinnvoll gewesen wäre (Bodennähe!): Weiches Sichern flacht Kraftspitzen im Sturzverlauf ab und kann verhindern, dass die gleiche Seilstelle über größere Strecken über eine Kante belastet wird. Gerade im alpinen (Kanten-)Gelände sollte dies beachtet werden!

### Seilriss #2

Bei der Schweizer Bergführerausbildung kam es bei einer Ausbildungstour am Nesthorn zu einem Seilriss, bei dem beinahe ein Ausbilder und ein Aspirant ihr Leben verlo-

hinderte den Totalabsturz. Die Beteiligten kannten die Problematik der Kantenbelastung – bei dieser Kantenform und dem flachen Seileinlaufwinkel hätte keiner von ihnen mit einem Seilriss gerechnet.

#### Was lernen wir aus diesem Unfall?

- > Beim Abseilen und Ablassen befindet sich das Seil immer unter Last, so dass eine Seitwärtsbewegung relativ schnell zu einer Schnittbelastung führen kann!
- > Deshalb Seitwärtsbewegungen über Kanten beim Abseilen und Ablassen möglichst vermeiden!
- > Im „Kantengelände“ (= Felsgelände) einzeln ablassen!

### Seilriss #3

Ein erfahrener Bergführer und Bergretter stürzt in der Regular-Route am Half Dome im Yosemite mit einem ausbrechenden Felsblock aus der Wand. Im Sturzverlauf wird das Seil von dem Felsblock wenige Zentimeter vor dem Einbindeknotten getroffen und durchtrennt, der Kletterer stürzt 150 Meter in den Tod.

#### Was lernen wir aus diesem Unfall?

- > Auch selbst ausgelöste Steine können schon bei wenigen Metern Fallhöhe ein Seil durchtrennen. Wenn Pech im Spiel ist, können sogar beide Halbbeilstränge betroffen sein – zwei derartige Unfälle sind uns bekannt!
- > In brüchigem Gestein schafft die Halbbeiltechnik mit getrennter Seilführung zusätzliche Sicherheit (Abb. 8)! ■

## Risiko durch Kanten senken!

Bergsport ist lebensgefährlich – Unfälle mit Seilversagen beweisen dies. Aber sie sind immer noch sehr selten, Panik ist also nicht angebracht. Die Dicke des Seiles ist nur einer von vielen Parametern, die das Risiko beeinflussen. Mindestens so wichtig ist Mitdenken und gefahrenbewusstes Verhalten.

- > Auf günstigen Seilverlauf achten (z.B. Zwischensicherungen verlängern)
- > So weich wie sinnvoll, nur so hart wie nötig sichern
- > In brüchigem Gestein Halbbeiltechnik mit getrennter Seilführung anwenden
- > Beim Ablassen und Abseilen Pendelbewegungen vermeiden
- > Im Felskantengelände einzeln ablassen

führung, hervorstehendem Kiesel, rauer Kante und hartem Sichern muss zu diesem Seilriss geführt haben.

#### Was lernen wir aus diesem Unfall?

- > Unter ungünstigen Umständen kann auch ein neues, relativ dickes Kletterseil reißen! Zwar haben Seile mit höherem

ren hätten. Beim gleichzeitigen Ablassen der beiden über eine kurze, überhängende Felsstufe riss das verwendete 8,7-mm-Einfachseil auf einer relativ runden, aber rauen Granitkante, als das mit rund 150 Kilogramm belastete Seil nur ein kurzes Stück seitlich verrutschte (vgl. Abb. 5). Ein Absatz, auf dem die beiden zum Liegen kamen, ver-



Christoph Hummel ist Lehrer für Geografie und Englisch und staatl. gepr. Berg- und Skiführer.

Florian Hellberg ist Dipl.-Ing. (FH), staatl. gepr. Berg- und Skiführer und Skilehrer.