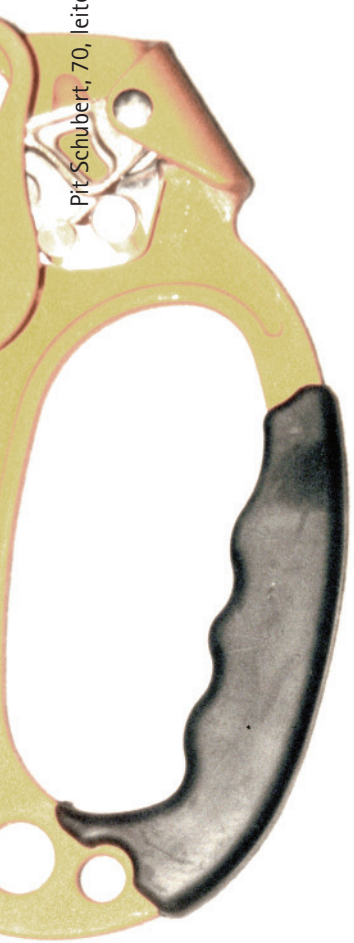
Pit Schubert, 70, leitete über 30 Jahre den Sicherheitskreis des DAV.

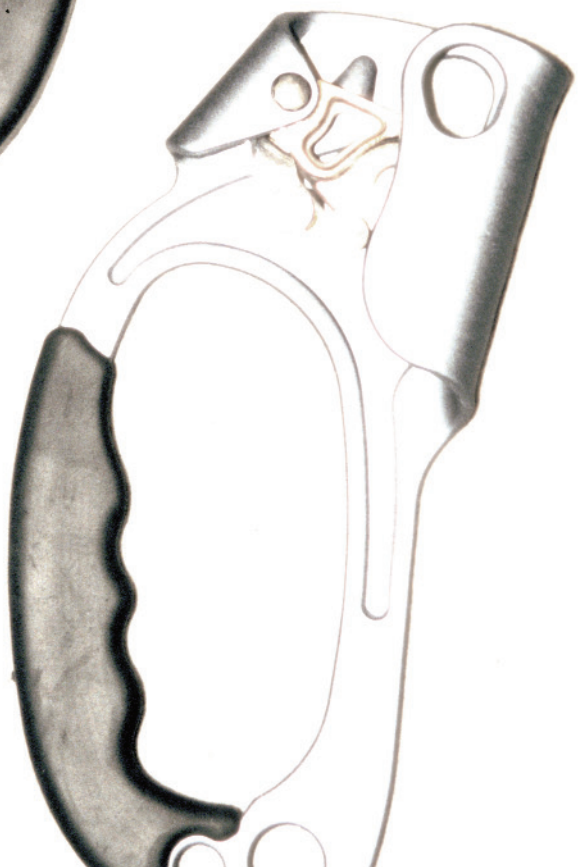
jümars & pulleys

Normprüfung von Seilklemmen und Seilrollen

von Pit Schubert

Ob in Bigwalls, auf Expeditionen, beim Solo-Toprope-Klettern oder - heute besonders häufig - bei "Flying Fox"-Aufbauten: Für Seilklemmen und Seilrollen gibt es im Bergsport einige wichtige Aufgaben zu übernehmen. Was die Norm von ihnen verlangt und was wir bei der praktischen Anwendung beherzigen sollten, darüber informiert Pit Schubert in diesem Beitrag. Dank des enormen Erfahrungsschatzes des Autors werden uns auch interessante Bezüge zu Unfallereignissen und zur Historie aufgezeigt.





... deshalb müssen die Kanten ausreichend gerundet oder gefast (abgeschrägt) sein.

Zur Geschichte von Seilklemmen

Seilklemmen gibt es erst seit der ersten Hälfte der 1960er Jahre. Zuvor hat man den guten, alten Prusikknoten verwendet und das war's. Gerade dieses Jahr feiert dieser Klemmknoten sozusagen sein 75-jähriges Bestehen. Der Österreicher, Dr. Karl Prusik (1896-1961), erfand 1931 den nach ihm benannten Knoten und publizierte ihn ein Jahr später. Jeder Bergsteiger und Kletterer lernt ihn noch heute, für die Spaltenbergung und insbesondere für das Abseilen mit Selbstsicherung (Kurzprusik).
Mitte der 1960er Jahre tauchten die ersten Seilklemmen in Europa auf, aus den USA kommend. Sie waren in der Neuen Welt notwendig geworden, weil dort bei Durchsteigungen von Bigwalls nur der Seilerste - Haken schlagend - hinaufkletterte, während der Nachsteiger am fixierten Seil mittels Seilklemmen hinterher stieg und alle Haken wieder herausschlug. Ein Mordsaufwand, mit dem Erfolg, dass die Risse natürlich immer breiter wurden. Heute ist dies Geschichte. Da man befürchtete, dass die spitzen Metallzähne der Klemme das Seil über die Maßen strapazieren, wurde etwas später in Deutschland ein anderes System entwickelt, die Hiebler-Klemme. Diese quetscht das Seil und winkelt es unter Körperbelastung ab, um die Klemmwirkung zu erreichen. So richtig konnte sich diese Klemme nie durchsetzen und nachdem es zu einem Unfall gekommen war - das Seil hatte sich selbsttätig ausgehängt - war die Hiebler-Klemme endgültig gestorben. Nach einer Untersuchung des DAV-Sicherheitskreises Ende der 1970er Jahre ist die Seilschädigung durch die Metallzähne übrigens nicht so groß wie vermutet.
Der Klemmmechanismus vom System "Jümar" ist auch heute noch die bevorzugte Seilklemme. Alle Hersteller bieten ausschließlich dieses System an. Für den Begriff "Seilklemme" hat sich auch die Bezeichnung "Steigklemme" eingebürgert, weil man damit am Seil emporsteigen kann. Dieser Name schließt aber nicht den vollen Umfang des Anwendungsbereichs ein, so dass es richtiger Weise "Seilklemme" heißt.
Dies auch im Normendeutsch.

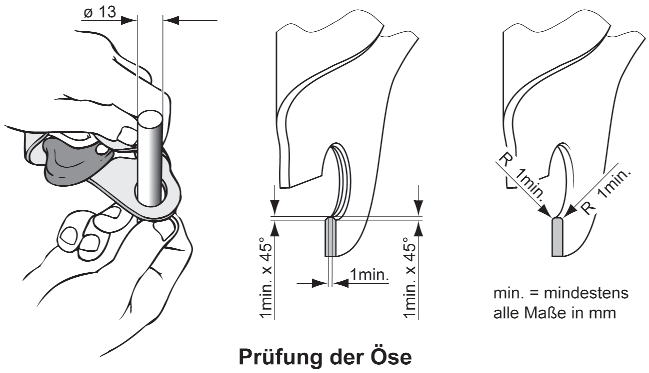
Normprüfung von Seilklemmen

Seilklemmen sind genormt (EN 567 und UIAA 126) und neben einer bestimmten Festigkeit werden Anforderungen an Details der Form gestellt, im Einzelnen wie folgt:

■ **Größe der "Karabinerlöcher"**
Alle vom Hersteller in der Gebrauchsanleitung zum Einhängen von Karabinern und Schlingen vorgesehenen Bohrungen, Öffnungen und Ösen müssen ausreichend groß sein, damit sich ein Karabiner einhängen lässt, ebenso wie sich auch eine Reepschnur- oder Bandschlinge befestigen lassen muss. Dies wird mit einem 13 mm dicken Bolzen geprüft.

■ **Innenkanten der "Karabinerlöcher"**
Die Innenkanten aller vom Hersteller in der Gebrauchsanleitung zum Einhängen von Karabinern und Schlingen vorgesehenen "Karabinerlöcher" müssen gerundet oder gefast (abgeschrägt) sein, um einer Beschädigung von Schlingen durch vielfache Belastungen mit dem Körpergewicht vorzubeugen.

■ **Griffkanten**
Alle Kanten des Griffes, mit denen die Hände des Benutzers in Berührung kommen können, müssen gerundet oder gefast sein wie die Kanten der "Karabinerlöcher".

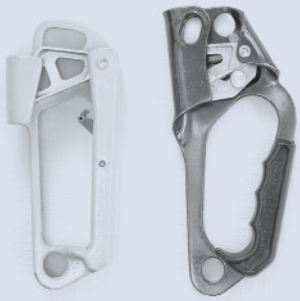


Prüfung der Öse

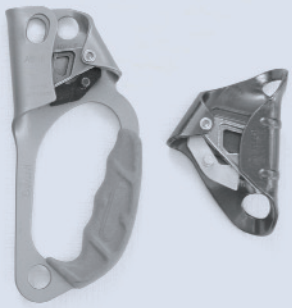
■ **Festigkeit**
Zunächst wird die ausreichende Funktionsfestigkeit nachgewiesen um sicherzustellen, dass die Seilklemme bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keinerlei Deformation erfährt, die die Funktion beeinträchtigen könnte. Dazu wird ein Seilstück vom größten Durchmesser verwendet, den der Hersteller für die Verwendung dieser Seilklemme auf dem Gerät und im Beipackzettel angibt. Nach jeder Belastung ist die Seilklemme auf dem Seilstück zu verschieben, so dass die nächstfolgende Belastung auf einer zuvor nicht belasteten Seilstelle erfolgt. Sollte das Seil nach einer Belastung derart beschädigt sein, dass es sich für weitere Belastungen nicht mehr eignet, wird ein neues Seilstück verwendet.

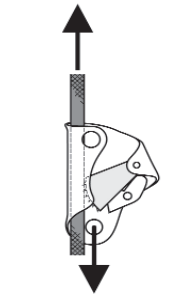
■ **Angaben auf der Seilklemme**
Es müssen Angaben über den Durchmesser oder Durchmesserbereich vorhanden sein, für den die Seilklemme vom Hersteller vorgesehen ist, zB Ø 7-11 mm, ferner eine Kennzeichnung in Piktogrammform, die angibt, in welcher Belastungsrichtung die Klemmwirkung erfolgt.

■ Die UIAA-Norm verlangt eine weitere Prüfung. Die Seilklemme darf sich nicht von Hand in Belastungsrichtung verschieben



Typische Seilklemmen, alle nach dem Prinzip "Jümar" - daran hat sich nichts geändert, wenn auch die Sperren etwas sicherer und leichter bedienbar wurden. Die linke Klemme ist noch eine Original-Jümar.

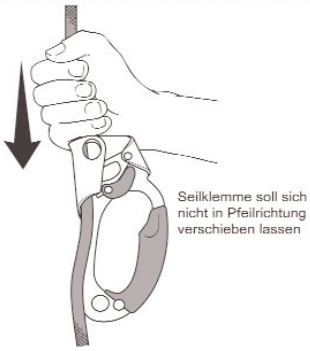




Prüfung der Festigkeit

lassen, ohne dass dazu der Klemmmechanismus gelöst wird. Diese Anforderung resultiert aus einigen Unfällen, bei denen der am fixierten Seil Gesicherte bei Gleichgewichtsverlust reflexartig oberhalb der Klemme in das Seil griff und abstürzte; dies mit zunehmender Geschwindigkeit, nahezu ohne jede Bremswirkung und mit dem Ergebnis schwerer Verbrennungen an den Händen.

Zusätzliche UIAA-Normanforderung



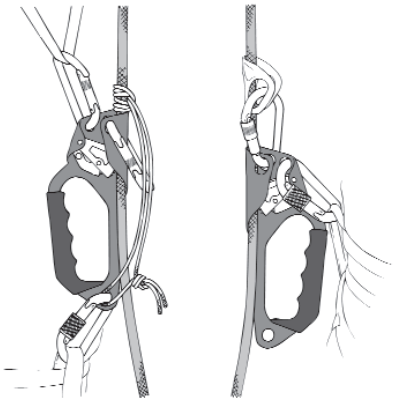
Prüfung der Funktion

Raubkopien

Exakt nachgebaute Raubkopien von Markenfabrikaten werden gelegentlich im illegalen Handel angeboten. Sie stammen aus osteuropäischer Produktion und sind nicht selten, was das Aussehen betrifft, derart perfekt nachgebaut, dass sie nicht einmal vom Fachmann zu erkennen sind. Sogar mit täuschend ähnlich nachempfundenem Firmenlogo und illegal angebrachtem CE- und UIAA-Zeichen. Hände weg davon! Denn über deren Festigkeit ist nichts bekannt. Zu erkennen sind solche Produkte nur am auffallend niedrigen Preis und daran, dass sie von Einzelpersonen angeboten werden. Der Sporthandel würde sich nie mit derlei einlassen, denn das damit verbundene Haftungsrisiko wäre viel zu groß. Passiert etwas, wäre der Imageverlust exorbitant hoch, von Schadenersatzkosten ganz zu schweigen.

Typische Unfallgefahr

Über die Jahre hat sich eine ganze Reihe von Unfällen ereignet, bei welchen die Seilklemme zur Sicherung am oben fixierten Seil benutzt wurde. Aus meist unerklärlichen Gründen hat die Seilklemme bei Sturzbelastung nicht blockiert. Nur in wenigen Fällen konnte die Ursache geklärt werden: Es war ein Steinchen oder ein kleines Holzstückchen, das sich im Klemmmechanismus eingenistet hatte, oder auch ein Band- oder Reepschnurstück, das sich darin verfangen hatte, und so den Klemmmechanismus blockierte. Es hat sich deshalb die Verwendung von Redundanz eingebürgert, sei es durch eine Prusikschlinge, was die einfachste Lösung ist, oder durch eine Tibloc-Seilklemme. Dass beide Klemmsysteme (in Reihenschaltung) versagen sollten, ist sehr unwahrscheinlich. Zweckmäßiger Weise erprobt man beide Systeme vor Beginn der Kletterei, und zwar getrennt, also jedes System für sich, und dies höchstens einen Meter über dem Boden.



Redundante Absicherung , falls die Seilklemme versagen sollte

Zur Geschichte von Seilrollen

Früher gab es Rollen vorrangig in der Schifffahrt. Warum die Bergsteiger das Prinzip der Rolle lange Zeit nicht für sich nutzten, ist ungeklärt. Man hätte es nur bei der Schifffahrt oder auch bei der Feuerwehr abschauen und die Rollen miniaturisieren müssen. Später wenigstens fanden Seilrollen bei der Spaltenbergung Anwendung um die Seilreibung zu reduzieren, was nahe liegend war, denn ohne eine Seilrolle ist eine Spaltenbergung durch eine Person nicht nur eine menschenunwürdige Schinderei, sondern mit normaler Armkraft kaum möglich, wenn der zu Bergende mehr wiegt, als der, der ihn hochziehen soll. Heute haben Seilrollen im Outdoor-Bereich enorm an Bedeutung gewonnen. Dies insbesondere beim Seilrutschen, auch "Fly-

Typische Kennzeichnung auf einer Seilrolle, die Auskunft gibt, welche Maximalbelastung wo aufgebracht werden kann, wenn die Rolle noch funktionieren soll.

Seilrolle mit Rücklaufsperre (Seilklemme) - Mini Traxion von Petzl.

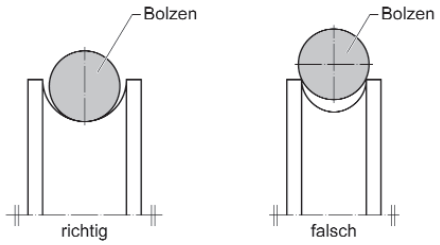
ing Fox" genannt (offensichtlich scheint das Fremdsprachliche überall auf der Welt gefragt zu sein, denn im Angelsächsischen heißt es "Tyrolean"). Der Begriff "Seilrutschen" ist streng genommen nicht richtig, weil es ja gar kein Rutschen ist, sondern ein Rollen. Der Begriff "Rutschen" stammt noch aus jener Zeit, als man keine Rollen hatte, und beim Transport einer Last an einem gespannten Seil nur einen Karabiner verwendete. Bei Drahtseilen war man damals immer erstaunt, nach wie vielen - besser: nach wie wenigen - Rutschmetern die Karabiner eingeschliffen waren, dies insbesondere bei Alukarabinern. Dass es selten zu einem Karabinerbruch kam, lag nur daran, dass die Rutschstrecken recht kurz waren. Andernfalls hätte es manch böses Erwachen gegeben.

Normprüfung von Seilrollen

Seilrollen sind genormt (EN 12278 und UIAA 127) und neben einer bestimmten Festigkeit werden Anforderungen an Details der Form gestellt, im Einzelnen wie folgt:

■ **Rollenkörper**

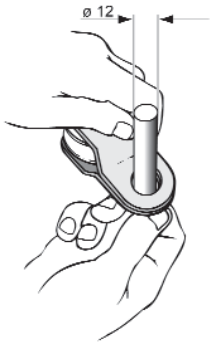
Dieser, die eigentliche Rolle, muss eine Rille aufweisen, die ausreichend groß ist, um ein Seil mit dem größten vorgesehenen Durchmesser aufnehmen zu können, den der Hersteller auf der Seilrolle und im Beipackzettel angibt. Dies wird mit einem entsprechenden Bolzen geprüft, der den Grund der Rille berühren muss.



Prüfung des Rollenkörpers auf ausreichende Größe

■ **Größe der "Karabinerlöcher"**

Alle vom Hersteller in der Gebrauchsanleitung zum Einhängen von Karabinern vorgesehenen Bohrungen, Öffnungen oder Ösen müssen ausreichend groß sein, damit sich ein Karabiner einhängen lässt. Dies wird mit einem 12 mm dicken Bolzen geprüft.

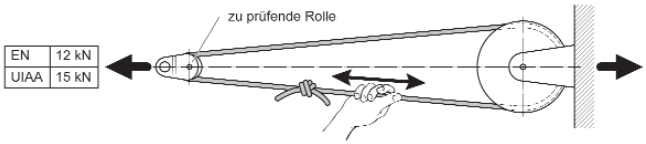


Prüfung der Öse auf ausreichende Größe

■ **Funktions- und Bruchfestigkeit**

Zunächst wird die ausreichende Funktionsfestigkeit nachgewiesen um sicherzustellen, dass die Seilrolle bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keinerlei Deformation erfährt, die die Funktion beeinträchtigen könnte. Dazu wird die Rolle wie in der Zeichnung gezeigt mit einem Seil vom größten Durchmesser, wie dieser auf der Seilrolle und im Beipackzettel angegeben ist, mit einer Kraft von 2 kN belastet. Unter dieser Belastung muss sich der Rollenkörper in beide Richtungen bewegen, wenn das gespannte Seil von Hand in den gezeigten Richtungen bewegt wird. Zum Nachweis ausreichender Bruchfestigkeit wird die Belastung anschließend auf den in der Tabelle angegebenen Wert erhöht. Dabei darf kein Bruch auftreten dergestalt, dass sich das Seil von der zu prüfenden Rolle löst.

Die **UIAA-Norm** ist in ihrer Festigkeitsanforderung um 3 kN höher als die EN-Norm.



Prüfung der Funktion und der Festigkeit

■ **Angaben auf der Seilrolle**

Es müssen Angaben vorhanden sein über den Durchmesser oder Durchmesserbereich, für den die Seilrolle vom Hersteller vorgesehen ist (zB Ø 13 mm), ferner eine Kennzeichnung in Piktogrammform, die angibt, welche Maximalbelastungen wo aufgebracht werden dürfen, damit die Rolle noch bestimmungsgemäß funktioniert, also der Rollenkörper noch nicht klemmt. Diese Belastungsangaben können wesentlich höher sein, als der oben genannte Mindestnormwert von 2 kN (zB an jedem Seilstrang 16 kN, insgesamt also 32 kN).

Der Rollenkarabiner, Modell Revolver, von DMM, der die lästige Seilreibung um über 40 % reduziert - ideal für alle Situationen, wo die Zugkraft reduziert werden soll, wie insbesondere bei der Spaltenbergung.
Ab Herbst 07 gibt es den Revolver auch mit Schraubverschluss.

Viele Rollen

Die boomenden Outdoor- und Abenteueraktivitäten haben inzwischen viele Arten von Rollen notwendig gemacht. So auch Rollen für redundante Absicherungen bei Seilrutschen und auch Seilrollen mit Rücklaufsperre für den vertikalen Lastentransport beim Bigwallklettern. Letztere können die Normanforderungen beider Normen erfüllen, also zunächst einmal die der Norm für Seilrollen (EN 12278 / UIAA 127) und schließlich auch die der Norm für Seilklemmen (EN 567 / UIAA 126). Dabei liegt die Betonung auf "kann", da die Prüfung der Rücklaufsperre nur erfolgt, wenn der Hersteller dies als "zu prüfendes Element" dem Prüfinstitut mitteilt. Auskunft darüber, ob die Rücklaufsperre geprüft ist oder nicht, geben die Gebrauchsanweisung und die Angabe auf dem Gerät durch die Nummern der beiden EN-Normen bzw. auch der beiden UIAA-Normen.

Rollenkarabiner

Von DMM (England) wird ein Karabiner mit integrierter Rolle angeboten, Modell "Revolver", der die Seilreibung im Karabiner um über 40 % reduziert! Der Rollenkörper und dessen Achse sind so stabil, dass bis zu einer Belastung von 10 kN keinerlei Deformation auftritt. Und das entspricht einem gewöhnlichen Sportklettersturz von gut und gern fünfzehn Metern, der ja nicht so oft vorkommt. Bei einer Vielzahl von Zwischensicherungen können diese Karabiner durchaus Erleichterung bieten, insbesondere in Fällen technischer Kletterei, wenn die Seilreibung andernfalls ins Uferlose ausarten und der Vorstieg zur qualvollen Schinderei würde. Der Rollenkarabiner erfüllt natürlich auch die Normanforderungen für Karabiner (EN 12275 & UIAA 121). Diese Rollenkarabiner werden auch gern für die Umlenkung beim Toprope-Klettern verwendet mit der Argumentation, auf diese Weise das Seil zu schonen. Doch das ist ein Trugschluss: Denn die Reibung, die auf diese Weise im Umlenkkarabiner reduziert wird, muss auf andere Weise, nämlich in der Sicherung und durch kräftigeres Zupacken mit der Bremshand erbracht werden, andernfalls wäre die Energiebilanz unausgeglichen. Anders erklärt: Die potentielle Energie des Abzulassenden muss durch Reibung aufgenommen werden; ob dies nun mehr oder weniger am Umlenkpunkt erfolgt oder in der Kameradensicherung, ist egal. Das Seil wird in Summe durch die gleiche Menge an aufzunehmender Energie geschädigt (wenn auch in derart geringem Maß, dass dies nicht einmal bei mehrmaligem Ablassen messbar wäre). Die Rollenkarabiner machen beim Toprope-Sichern also keinen Sinn. Sie bringen nichts, sie schaden aber auch nicht. Für die Spaltenbergung und für alle anderen Seilmanöver, wo die Seilreibung hinsichtlich notwendiger Zugkraft reduziert werden soll, ist der Rollenkarabiner nach wie vor ideal.

Vollredundanz beim "Flying Fox"

Da das Seilrutschen umso abenteuerlicher ist, je schneller es geschieht und je weiter vom sicheren Boden entfernt, bleiben Unfälle leider nicht aus. Inzwischen hat sich die vollredundante Absicherung aller Komponenten durchgesetzt und das hilft, Unfällen vorzubeugen. Dies war nicht immer so. Noch vor knapp einem Jahrzehnt, 1998, fand in Salzburg ein internationales Outdoor-Symposion statt, bei dem die vollredundante Absicherung von einigen Teilnehmern gefordert wurde. Andere aber redeten den teilredundanten Systemen das Wort. Man konnte sich schließlich nicht einigen, so dass es zu einem faulen Kompromiss kam mit dem Wischi-Waschi-Statement: "Wir unterstützen die Forderung nach vollständiger Redundanz - dies heißt aber nicht, dass teilredundante Systeme unsicher seien". Die Vertreter der vollständigen Redundanz erlitten eine Niederlage. Sie brauchten aber nur zu warten, um die Richtigkeit ihrer Ansicht auf traurige Weise bestätigt zu bekommen. Am Kanzianiberg (nahe Villach) kam es zwei Jahre später bei einem kommerziell angebotenen "Flying Fox" zu einem tödlichen Unfall. Eine Schulklasse sollte das Seilrutschen über eine 40 Meter tiefe Schlucht erleben. Nicht eine versagende Rolle führte zum Unfall (Seil und Rolle waren redundant abgesichert), sondern die nicht redundante Verbindung des Seilrutschers zu den Rollen (siehe bergundsteigen 3/03; www.bergundsteigen.at).
Im Winter zuvor hatte sich schon ein im Prinzip sehr ähnlicher Unfall in der Schweiz zugetragen: Der Abgestürzte durchschlug das Eis des darunter befindlichen zugefrorenen Baches, konnte aber sofort herausgefischt werden, so dass er zwar mit drei teils schweren Frakturen, im Großen und Ganzen aber doch mit dem Schrecken davon kam. Wie unbedingt notwendig vollredundante Absicherung ist, zeigt auch ein Fall im Sommer 2004 bei den schweizerischen Gebirgstruppen: Eines der beiden Tragseile ist gerissen, als Ursache wurde Scharfkanteneinfluss angegeben.

All dies macht eines deutlich: Vollredundante Absicherung ist heute unumgänglicher Stand der Technik. Wenn der verantwortliche Bergführer beim Unfall am Kanzianiberg (Sommer 2000) nicht verurteilt wurde, dann aufgrund des oben angeführten Wischi-Waschi-Statements, das damals noch als Stand der Technik galt. Heute wäre ein derartiger Ausgang eines Straf- wie auch eines Zivilverfahrens wohl nicht mehr vorstellbar.

Fotos: Pit Schubert Zeichnungen: Georg Sojer ■