



## Normprüfung von Bergseilen

von Pit Schubert

In den letzten Jahren gab es einigen Wirbel um Seilprüfungen. Seile, die von Herstellern als normgerecht angeboten wurden (nicht normgerechte dürfen gar nicht auf den EU-Markt gebracht werden), fielen bei Test-Prüfungen einiger Alpinzeitschriften durch. Dies lag mit daran, dass sich die entsprechenden Normen EN 892 und UIAA 101 gerade im Umbruch befanden. Inzwischen ist dieser Prozess abgeschlossen. Die Gefahr eines Seilrisses in der Praxis hat nicht bestanden.

Nachfolgend werden die jetzigen, umfangreichen Normprüfungen erläutert und Antworten auf so manche Frage gegeben.

Bergseile sind dynamische Seile mit einer ausgewogenen Dehnung, die wegen der Sturzstreckenverlängerung nicht zu hoch sein soll, wegen der Körperverträglichkeit (Fangstoßkraft) aber auch nicht zu niedrig sein darf.

Bergseile sind ausschließlich aus Polyamid (Perlon, Nylon) gefertigt, da sich die genannten Forderungen mit anderen Materialien nicht erreichen lassen.

Bergseile werden nach EN-Norm (EN 892) und UIAA-Norm (UIAA 101) geprüft, wobei die Anforderungen der UIAA-Norm im Punkt "Mantelverschiebung" höher sind als die der EN, außerdem hat die UIAA eine Scharfkantenprüfung (UIAA 108) eingeführt. Die Fallprüfung, der sogenannte "Normsturz", ist eine dynamische Prüfung, entsprechend der Belastung in der Praxis. Eine statische Zugprüfung gibt es nicht, da Bergseile in der Praxis nicht unter hoher Belastung statisch beansprucht werden.

Das Ablassen eines Verletzten mit einem Retter einschließlich einer Trage beispielsweise belastet ein Seil weit unter seiner statischen Bruchkraft (ausgenommen bei Belastung über eine scharfe Kante).

Seildurchmesser und Metergewicht sind von Seiten der Normen nicht vorgeschrieben, um den Herstellern genügend Gestaltungsfreiraum zu bieten.

So konnte seit Erscheinen der ersten Seilnorm, Anfang der sechziger Jahre des letzten Jahrhunderts, der Durchmesser von Einfachseilen von 12 mm auf immerhin etwas unter 10 mm reduziert

werden. Die Anforderungen stiegen gleichzeitig um 150%, verlangte die erste Seilnorm doch nur zwei ausgehaltene Normstürze.

## Normanforderungen

### ■ Seilsturzzahl

Die Anzahl ausgehaltener Normstürze ist das wichtigste Qualitätsmerkmal eines Bergseiles: Einfach- und Halbseile müssen mindestens fünf Normstürze bruchfrei überstehen, wobei Einfachseile mit 80 kg Fallgewicht, Halbseile (ebenfalls im Einzelstrang) mit 55 kg Fallgewicht belastet werden. Zwillingsseile werden im Doppelstrang geprüft und müssen mindestens zwölf Normstürze mit 80 kg Fallgewicht bruchfrei überstehen. Unter den Einfachseilen gibt es sogenannte Multisturzseile, das sind Seile, die zehn oder mehr Normstürzen standhalten.

Die Fallprüfung bzw. der Normsturz ist eine Sturzbelastung unter extremen Bedingungen, wie sie in der Praxis nicht auftreten. Unter einem Sturfaktor von ca. 1,75 wird der Sturz statisch abgefangen. In der Praxis würde jede Sicherung einen Seildurchlauf von weit über einem Meter nach sich ziehen, also dynamisch wirken, was eine wesentlich reduzierte Fangstoßkraft zur Folge hätte. Auch der Grigri würde unter diesen Bedingungen dynamisch wirken. Man hat die Seilprüfung bewusst so hart ausgelegt, um auf der sicheren Seite zu sein.

Sportkletterstürze belasten ein Seil wesentlich weniger als der Normsturz, so dass ein Seil in etwa das Fünfzig- bis Achtzigfache an Sportkletterstürzen gegenüber Normstürzen aushält. Bei Stürzen im Sportkletterbereich wird immer zuerst der Mantel reißen, bevor auch der Kern reißen kann. Seile mit gerissenem Mantel müssen aber sowieso ausgesondert werden, weil sie sich nicht mehr handhaben lassen.

### ■ Fangstoßkraft

Bei Einfach- und Zwillingsseilen (letztere geprüft im Doppelstrang) darf die Fangstoßkraft den Wert von 12 kN, bei Halbseilen den Wert von 8 kN nicht überschreiten.

Die heute üblichen Werte für Einfachseile liegen in der Größenordnung zwischen 7 und 10 kN.

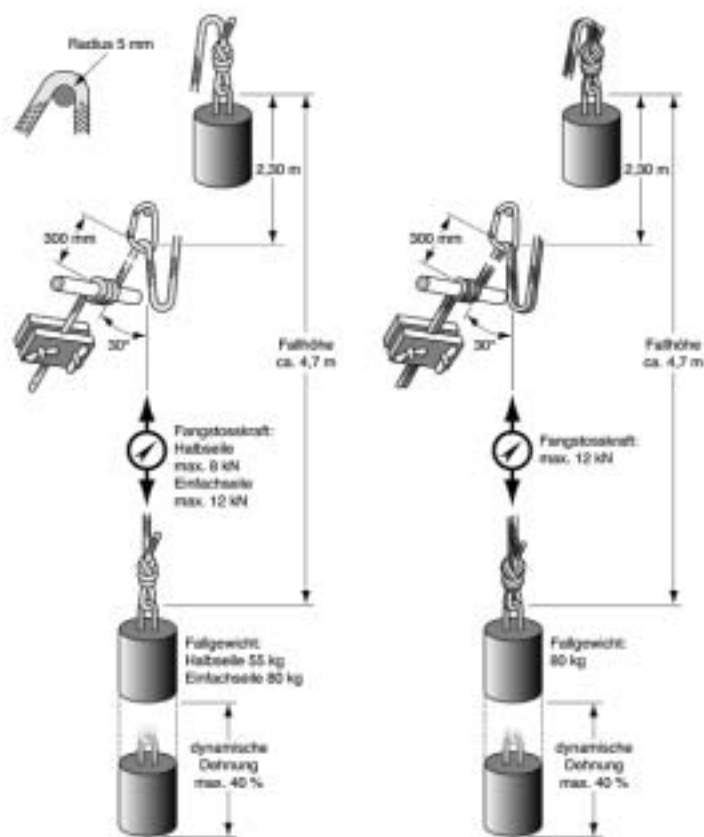
### ■ Fangstoßdehnung (dynamische Dehnung)

Sie ist die Dehnung, die beim ersten Sturz während der Fallprüfung auftritt, und darf bei allen Seiltypen den Wert von 40% nicht überschreiten. Eine Seildehnung dieser Größenordnung tritt in der Praxis nicht auf. Bei einem üblichen Sportklettersturz liegt die Dehnung im Bereich um die 17%.

### ■ Statische Dehnung

Sie ist die Dehnung unter einer Belastung mit einem Gewicht von 75 kg und darf bei Einfachseilen 10%, bei Halbseilen 12% und

# heil am seil



**Fallprüfung  
Halb- und Einfachseile**

**Fallprüfung  
Zwillingsseile**

bei Zwillingsseilen (geprüft im Doppelstrang) 10% nicht überschreiten. Dieser Wert darf nicht höher sein, weil andernfalls bei einer Bergung zuviel Dehnung auftreten und damit zuviel zu leistende Arbeit (Seilkraft mal Zugweg) erforderlich werden würde. Bei dieser Prüfung wird ein Seilstück zunächst mit 5 kg vorbelastet und gemessen, danach wird die Last um 75 kg erhöht, und es wird erneut gemessen. Die Dehnung entspricht der Differenzbelastung von 75 kg.

## ■ Mantelverschiebung

Ein Seilstück von zwei Meter Länge wird fünfmal hintereinander durch einen Radienkäfig gezogen und dabei gewalkt. Nach dem fünften Durchzug darf die Verschiebung des Mantels gegenüber dem Kern 40 mm nicht überschreiten, die UIAA lässt nur 20 mm zu. Je geringer die Mantelverschiebung, desto besser für die Praxis. Die CEN wird demnächst diese höhere Anforderung der UIAA übernehmen.

■ Da Perlon und Nylon temperatur- und feuchtigkeitsempfindlich sind, werden alle Prüfungen nach einer bestimmten Klimatisierung der Seilproben durchgeführt.

## ■ Kennzeichnung

Die Seile müssen an den Seilenden Bänderolen mit der Typenkennzeichnung (Einfach-, Halb- oder Zwillingsseil) und das CE-Zeichen tragen, gegebenenfalls können sie auch das UIAA-Gütezeichen aufweisen.

## Seilgewichte

Das aufblasbare Seil, das sich aus Gewichtsgründen jeder wünscht, gibt es noch nicht. Beim Kauf wird gern auf den Seildurchmesser geschaut nach dem Motto "je geringer der Durchmesser, desto weniger Gewicht". Doch dies muss nicht immer stimmen, besser man achtet auf die Angabe des Metergewichtes. Die derzeit üblichen Durchmesser und die ungefähren Seilgewichte in Gramm pro Meter (g/m) gehen aus der abgedruckten Tabelle hervor, die sich an die Katalogangaben der fünf führenden Seilhersteller in Europa (in alphabetischer Reihenfolge: Beal, Edelrid, Edelweiss, Lanex, Mammut) hält.

Beim Gewichtsvergleich sollte als Bezugswert die Anzahl ausgehaltener Normstürze zugrunde gelegt werden. Also nur die Gewichte solcher Seile vergleichen, die eine annähernd gleiche Anzahl ausgehaltener Normstürze aufweisen. Denn ein Multi-sturzseil muss immer mehr wiegen als ein Seil, das nur 5 - 7 Normstürzen standhält.

Das höhere Energieaufnahmevermögen lässt sich zum überwiegenden Teil nur über ein Mehr an Gewicht und weit weniger über die Flechtart (Konstruktion) erreichen.

Mit einer wesentlichen Gewichtsreduzierung ist in den nächsten Jahren nicht zu rechnen. Polyamid ist mehr oder weniger angereizt und neue Materialien mit noch besseren Eigenschaften zeichnen sich nicht ab.

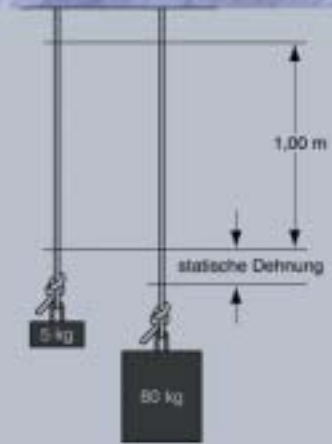
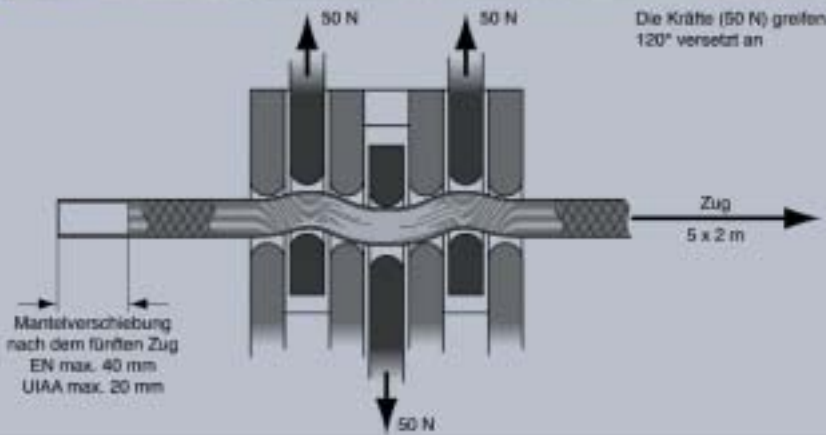
Das Kriterium ist die limitierte Dehnung, die, wie bereits erwähnt, nicht zu groß, aber auch nicht zu gering sein darf. Und hinsichtlich des Seildurchmessers ist eine wesentliche Reduzierung auch nicht mehr sinnvoll, weil man dann zur Sicherung bald nichts mehr in den Händen hätte.

## Seillängen

Die heute üblichen Seillängen liegen zwischen 50 und 70 m, wobei einige Hersteller sowohl kürzere als auch längere Seile zwischen 30 und 120 m anbieten. Solche Längen sind allerdings nur für Sonderfälle brauchbar.

Auch auf Gletschern sollte man Seile nicht unter 50 m Länge verwenden, um ausreichend "Bremsknoten" gegen die Mitreißgefahr

In der letzten Ausgabe 1/03 von bergundsteigen wurden die allgemeine Normbegriffe wie sie in diesem Beitrag verwendet werden ausführlich erläutert.



anbringen zu können (jeder Knoten kostet fast einen halben Meter) und um für die Spaltenbergung eine ausreichende Seilreserve zur Verfügung zu haben. Längere Seile als 50 m dienen vorzugsweise zum Sport- und Topropeklettern. Eine Vielzahl von Unfällen ist auf Ablassen mit zu kurzen Seilen (bei freiem Seilende!) zurückzuführen. Die Mittenmarkierung kann eine wirksame Hilfe beim Ablassen sein: Gerät die Mittenmarkierung in den Bereich der Sicherung, ist es allerhöchste Zeit, dass der Vorsteiger umkehren bzw. abgelassen werden muss.

### Reißgefahr

Reißt ein Seil, spricht der Fachmann von einem "Seilbruch", was im gewöhnlichen Sprachgebrauch recht unverständlich klingt. Dies kommt daher, dass in der Technik ein Riss nur ein Anbruch ist, also noch kein kompletter Bruch. Da aber für einen normalen Menschen ein Seil nach wie vor "reißt", soll es im Folgenden beim "Seilriss" bleiben, auch wenn dies nach der technischen Terminologie nicht ganz richtig ist. Die Gefahr, dass ein Seil reißt, ist heute so gering wie nie zuvor. Die Zeiten der Hanfseile, als sich jährlich etliche Seilrisse im deutschen Sprachraum ereigneten, in der Regel mit tödlichem Ausgang, sind glücklicherweise vorbei. Nasse Hanfseile sind nur äußerlich getrocknet, innen hielt sich aber die Feuchtigkeit aufgrund der Kapillarwirkung, und weil Hanf ein Naturprodukt ist, sind diese Seile innen gefault. Mit Einführung der Polyamidseile (Perlon, Nylon) Ende der fünfziger Jahre des letzten Jahrhunderts hat sich die Zahl der Seilrisse unter österreichischen und deutschen Kletterern schlagartig auf 0 - 2 pro Jahr reduziert. Seit Anfang der achtziger Jahre hat es noch einmal eine beachtliche Reduzierung der Seilrisse gegeben: Seitdem - also innerhalb der letzten zwanzig Jahre - haben sich unter österreichischen und deutschen Kletterern gerade einmal zwei Seilrisse ereignet. Der eine an der Gehrenspitze in den Tannheimer Bergen, der andere an der Hörndlwand in den Bayerischen Voralpen. Der Seilriss an der Gehrenspitze (mit tödlichem Ausgang) ist auf Schmelzverbrennung zurückzuführen, auf Umstände also, wie sie vielleicht alle fünfzig Jahre einmal vorkommen, der an der Hörndlwand auf Scharfkanteneinfluss (der Gestürzte konnte überleben, weil sich der Seilriss in der ersten Seillänge ereignete). Damit sind wir beim Stichwort: Heutige Seile können nur noch aufgrund von zweierlei Einfluss reißen:

#### ■ Scharfkanteneinfluss

Bei einem Sturz mit Belastung über eine Kante, wenn also das Seil mit einer Felskante in Berührung kommt. Der Einfluss von Metallkanten (Felshaken, Bohrhaken) ist bisher noch nicht bekannt geworden, lediglich bei einer Abseilübung von einer Metallkonstruktion.

#### ■ Einfluss polyamidaggressiver Substanzen

Wie z.B. Säuren (u.a. Schwefelsäure, Autobatterieflüssigkeit), aber auch Laugen und deren Dämpfe. Dies kann soweit gehen, dass sich ein Seil mit Handkraft zerreißen lässt, obwohl von der Schädigung optisch nichts zu erkennen ist. Urin (Harnsäure) schadet den Seilen nur in sehr geringem Ausmaß (etwa 15%). Dagegen schadet der Einfluss folgender Substanzen nicht: Benzin- und Dieselmotoren, Meerwasser, Coca-Cola, Autan (Mückenschutzmittel), Spiritus, Petroleum und Essigsäure (obwohl Säure), und zwar bis 80%ige Essigessenz. Durch Salz- und Zuckerrückstände (Meerwasser, Coca-Cola) können sich zwar winzige Kristalle im Seil ablagern, welche die Garne (Filamente) schädigen können; gleiches gilt für Sand und andere Schmutzpartikel. Doch dürfte die Schädigung in einem derart geringen Ausmaß liegen, dass es deshalb nicht zu einem Seilriss kommen kann. Gründlich untersucht ist dies allerdings lediglich in einem Fall, und der zeigte nur eine geringe Abnahme der Anzahl ausgehaltener Normstürze. Natürlich würde ein solchermaßen geschädigtes Seil, käme die geschädigte Stelle bei Sturzbelastung auf einer Felskante zu liegen, schon bei einer geringfügig geringeren Belastung reißen (geringeres Körpergewicht, geringere Fallhöhe, geringere Kantenschärfe). Insofern ist es nicht verkehrt, das Seil in handwarmem Wasser kräftig auszuwaschen, wenn es mit kristallisierenden Substanzen und/oder Sand und anderen Schmutzpartikeln stärker in Berührung gekommen ist. Wem dies zu umständlich ist, überlässt dies dem nächsten Wettersturz.

Noch einmal zurück zum Scharfkanteneinfluss. Halten wir uns noch einmal vor Augen: Innerhalb der letzten zwanzig Jahre hat sich unter österreichischen und deutschen Bergsteigern und Kletterern gerade mal ein solcher Seilriss ereignet, und dies bei sicher Hunderttausenden von Stürzen, die sich jedes Jahr beim Sportklettern ereignen. Dies zeigt, dass wir zwar einen Seilriss heute immer noch nicht hundertprozentig ausschließen können, dass ein solcher Seilriss aber doch relativ unwahrscheinlich ist. Bei Benutzung von Zwillingseil dürfte die Wahrscheinlichkeit gar bei Null anzusiedeln sein. Mit Zwillingseil besteht Redundanz: Reißt ein Seil, ist ein zweites vorhanden, das die Restfallenergie aufnehmen kann. Noch ist kein Komplettriss eines Zwillingseiles bekannt geworden, weder mit Durchmesser von 2 x 9 mm, noch von 2 x 8 mm. Im Ernstfall würden natürlich zwei Halbseile mehr halten als Zwillingseile. Ergänzend muss hinzugefügt werden, dass sich während des genannten Zeitraums von zwanzig Jahren zwar weitere vier Seilrisse durch Scharfkanteneinfluss ereignet haben (teils mit tödlichem Ausgang), dass es sich aber in allen



Einfachseil



Halbseil



Zwillingsseil

Alle Prüfungen erfolgen nach Klimatisierung der Seilproben wie folgt:

- 14 h Trocknung bei 50°C und weniger als 10% rel. Luftfeuchtigkeit,
- danach 2 h Klimatisierung bei 20°C und weniger als 65% rel. Luftfeuchtigkeit,
- anschließend endgültige Klimatisierung 72 h bei 20°C und 65% rel. Luftfeuchtigkeit.



### Fallprüfanlage für Seile

Auf der ganzen Welt gibt es nur vier zugelassene Fallprüfanlagen für Bergseile. Die hier abgebildete befindet sich in der Schweiz.

vier Fällen um falsche Anwendung handelte, und zwar um die Verwendung eines Halb- oder eines Zwillingsseiles im Einzelstrang(!). Der geringere Durchmesser bzw. der geringere Querschnitt kann natürlich bei Belastung über eine Felskante nur eine geringere Fallenergie aufnehmen.

### Scharfkantenprüfung

Basierend auf den bahnbrechenden Forschungsarbeiten der Firma Edelweiss hat die UIAA im vergangenen Jahr eine Norm (UIAA 108) zur Prüfung von Seilen über eine scharfe Kante herausgegeben (eine entsprechende EN-Norm gibt es noch nicht). Das Seil wird beim Normsturz nicht auf einer großrundigen Kante, wie sie einem Karabiner entspricht, umgelenkt, sondern auf einer 90°-Kante mit einem Radius von gerade mal 0,75 mm. Alle übrigen Parameter der Normprüfung sind die gleichen wie bei der gewöhnlichen Seilprüfung nach EN 892 und UIAA 101.

Diese Scharfkantenprüfung ist nicht obligatorisch.

Wenn ein Hersteller ein Seil als "scharfkantenfest" anbieten möchte, dann muss er es nach dieser UIAA-Norm prüfen lassen. Besteht es die Prüfung, kann er dieses Seil als "scharfkantenfest nach UIAA-Norm" anbieten, wobei die Bezeichnung "scharfkantenfest" nicht den Kern der Sache trifft. Diese Seile sind nur "scharfkantenfester" als andere Seile, die diese Prüfung nicht bestehen.

Denn wird ein "scharfkantenfestes" Seil bei Sturz über eine "noch schärfere" Felskante belastet oder die Fallenergie ist entsprechend höher (höheres Körpergewicht und/oder größere Sturzhöhe), können auch "scharfkantenfeste" Seile reißen. Die englische Bezeichnung (englisch ist die Normensprache) ist da weit treffender. Dort heißt es "sharp edge resistant", was wörtlich übersetzt "scharfkantenwiderstandsfähig" heißt, im Deutschen aber recht holprig klingt.

Auch die Bezeichnung "scharfkantengeprüft" trifft nicht den Kern der Sache, da "scharfkantengeprüft" impliziert, dass das Seil "scharfkantenfest" ist - weil ja "geprüft".

Seile, welche die Scharfkantenprüfung bestanden haben, müssen im Durchmesser nicht unbedingt stärker sein und mehr wiegen als gewöhnliche Seile, wie aus der angeführten Tabelle hervorgeht. Die besondere Konstruktions- und/oder Flechtart solcher Seile ist Herstellergeheimnis.

### Gebrauchsdauer

Laut PSA-Richtlinien (vgl. bergundsteigen 1/03, S. 48 ff) müssen die Hersteller auf dem Beipackzettel Angaben zur Gebrauchsdauer von Seilen machen (wie zu jeder anderen Ausrüstung auch). Und damit geraten die Hersteller in Schwierigkeiten.

Solange ein Seil nicht bei Sturz mit einer Felskante in Berührung kommt, kann es nicht reißen - auch ein gebrauchtes Seil nicht. Wird aber ein Seil bei Sturzbelastung an einer Felskante umgelenkt, und diese Kante muss nicht einmal besonders scharf sein, dann kann jedes Seil reißen, auch das beste und neueste. Die Fallenergie muss nur etwas größer sein (höheres Gewicht des Stürzenden und/oder größere Fallhöhe) oder die Felskante nur etwas schärfer.

Ein solcher Seilriss ist dokumentiert: Laserzwand 1981, es handelte sich um ein Multisturzseil, das nach verlässlichen Tagebuchaufzeichnungen gerade mal zehn Stunden lang in Gebrauch gewesen und durch keinerlei Sturz belastet worden ist. Die Untersuchung erbrachte das eindeutige Ergebnis: Scharfkanteneinfluss. So sind schließlich alle Angaben zur Gebrauchsdauer nichts anderes als eine Hausnummer.

Denn solange ein Seil bei Sturz nicht mit einer Felskante in Berührung kommt, hält es auch nach zehn Jahren Gebrauch noch jeden Sturz in der Praxis aus. Wenn ein Seil dagegen am ersten



**... ausgenommen bei Belastung über eine scharfe Kante**  
Das ist noch saugefährlich – jedes Seil kann bei Sturzbelastung über eine Felskante reißen, auch das neueste und beste Multisturzseil.



**In 20 Jahren gerade einmal ein Seilriß durch Scharfkanteneinfluss** in Deutschland und Österreich. Am Seilende mit dem deutlich herausgerissenen Kern findet man den Abgestürzten, am anderen den Partner am Stand.

Seiltyp	Seildurchmesser	Metergewicht
Einfachseile (5 - 9 Normstürze)	9,4 - 10,5 mm	57 - 73 g/m
Einfachseile, (Multisturzseile, mind. 10 Normstürze)	10,2 - 11,4 mm	65 - 88 g/m
Halbseile	8,0 - 9,1 mm	42 - 54 g/m
Zwillingsseile (Doppelstrang)	7,5 - 8,0 mm	37 - 42 g/m

Seile mit bestandener Scharfkantenprüfung (UIAA 108)	Seildurchmesser	Metergewicht
Einfachseile	9,7 - 11,0 mm	61 - 78 g/m
Halbseile	8,6 - 9,0 mm	48 - 50 g/m
Zwillingsseile (Doppelstrang)	7,5 - 7,7 mm	37 - 39 g/m

**Seiltypen, Seildurchmesser und Metergewicht.**

Der Durchmesser ist nicht unbedingt der entscheidende Wert für das Gewicht eines Seiles. Vielmehr muss man das Metergewicht vergleichen - und die Anzahl ausgehaltener Normstürze als Bezugswert mitberücksichtigen. Mit einer wesentlichen Gewichtsreduzierung ist in den nächsten Jahren nicht zu rechnen.

"Scharfkantengeprüfte" Seile müssen weder im Durchmesser stärker sein noch mehr wiegen als gewöhnliche.

Tag des Gebrauchs, beim ersten Sturz, mit einer Felskante in Berührung kommt, kann es bereits reißen. Diese Aussage muss aber hier noch einmal relativiert werden, andernfalls könnte man als Kletterer nicht mehr ruhig schlafen: Während der letzten zwanzig Jahre hat es unter österreichischen und deutschen Kletterern nur einen einzigen Seilriss durch Scharfkanteneinfluss gegeben. Wie auch immer, die Hersteller werden die Angaben zur Gebrauchsdauer wohl immer etwas zu ihren Gunsten gestalten - wer wollte ihnen dies verübeln? Schließlich müssen sie vom Gewinn leben. Und wenn man Scharfkantenbelastung voraussetzt, die ja letztlich nicht hundertprozentig auszuschließen ist, dann hat man mit einem wenig gebrauchten Seil mehr Überlebenschancen als mit einem stärker gebrauchten oder gar mit einem uralten Strick. Da also ein gebrauchtes Seil bei Scharfkantenbelastung weniger hält als ein neues, und ein stärker gebrauchtes Seil noch weniger und ein noch stärker gebrauchtes abermals weniger, müsste man - wollte man immer optimale Überlebenschancen haben - sich für jede Berg- bzw. Klettertour ein neues Seil zulegen. Doch das könnte sich wohl nicht einmal ein Krösus leisten. Was soll man tun? Da die Gebrauchsdauer nur von einer Frage abhängt, nämlich ob bei Sturzbelastung Scharfkanteneinfluss auftritt oder nicht, und man diese Frage in der Regel aber nicht beantworten kann, bleibt nur zweierlei:

- Man richtet sich nach den Herstellerangaben und muss des

öfteren die Geldbörse öffnen (und hat bei Scharfkanteneinfluss mehr Überlebenschancen, aber keine hundertprozentigen) oder

- Man lässt die Aussonderung vom Aussehen des Seiles und vom Gespür abhängen nach dem Motto "ist der Mantel schon zerfleddert oder geht's noch mal?". Kommt es weniger aufs Geld an, wird man sich eher einmal einen neuen Strick zulegen (und hat bei Scharfkantenbelastung mehr Überlebenschancen, jedoch keine hundertprozentigen, siehe oben), ist das Geld dagegen knapp, dann wird man einen Strick länger benutzen (und hoffen, dass keine Scharfkantenbelastung auftritt, die ja auch statistisch betrachtet recht selten vorkommt).

Beim Hallenklettern ist in der Regel keine Scharfkantenbelastung möglich, da die Wandstrukturen und der Seilverlauf aufgrund der vorgegebenen Sicherungspunkte dies ausschließen.

Bisher ist auch noch kein solcher Seilriss bekannt geworden. Alle dokumentierten Seilrisse ereigneten sich übrigens im Hochgebirge, nicht in Klettergärten oder -gebieten.

**Beschädigungsgefahr**

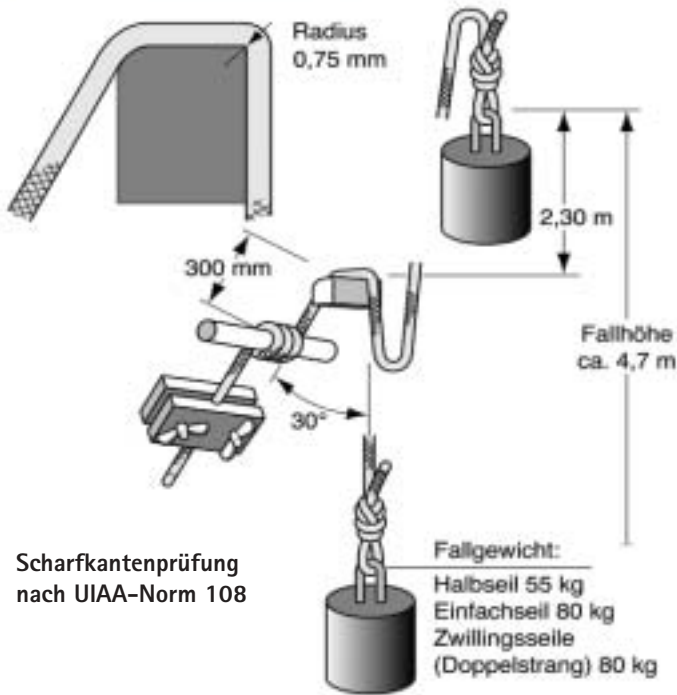
In der Literatur findet man Hinweise, dass man nicht auf Seile treten soll, und dies schon gar nicht mit Steigeisen an den Füßen. Ausführliche Untersuchungen des Autors im Rahmen seiner Tätigkeit im DAV-Sicherheitskreis zeigten, dass mit gewöhnlichen



**Keinerlei Auswirkung**  
Eine solche Schädigung ist derart gering, dass sie hinsichtlich Reißkraft - richtig: Kantearbeitsvermögen - nicht einmal messbar ist.



**Halb so schlimm**  
Keine Gefahr einer ersten Seilbeschädigung, erst recht keine Gefahr eines Seilrisses.



**Scharfkantenprüfung nach UIAA-Norm 108**

Steigeisen keine gefährlichen Seilbeschädigungen möglich sind, und ohne Steigeisen schon gar nicht. Natürlich ist mit eigens scharf zugeschliffenen Steigeisen und an besonders scharfem Fels eine solche Beschädigung denkbar und möglich, doch die wäre sichtbar, und das Seil könnte ausgedert werden. Eine Beschädigung des Kerns ohne sichtbare Beschädigung des Mantels ist nicht möglich. Würde man das Seil auch dann noch nicht aussondern, bestünde immer noch keine ernste Gefahr. Denn es könnte erst dann reißen, wenn die beschädigte Stelle bei Sturzbelastung exakt auf einer Felskante zu liegen käme.

Diese Wahrscheinlichkeit aber ist äußerst gering und wohl nahezu bei null anzusiedeln. Sollte der Mantel an einer Stelle auffallend ausgefranst sein, besteht auch noch keinerlei Gefahr. Wenn das Seil bei Scharfkantenbelastung exakt an dieser Stelle auf einer Felskante zu liegen käme, ließe sich die Abnahme der Festigkeit (richtig: des Kantearbeitsvermögens) nicht einmal nachweisen, weil nicht messbar. Gesetzt der Fall es wären 700 Fäden (Filamente) beschädigt bzw. durchtrennt, dann wären dies gerade 1% aller Fäden eines Einfachseiles, und dies ginge in der Messgenauigkeit einer entsprechenden Untersuchung unter (ein Einfachseil besitzt etwa 70.000 Filamente).

Auch wenn das Drauftreten einem Seil nicht schadet, sollte es bei der bisherigen Lehrmeinung bleiben: Wer auf ein Seil tritt, muss ein Bier zahlen.

Auch beim Eisklettern mit Toprope oder im Nachstieg, wenn man das Seil sozusagen vor der Nase hat, kann man ein Seil mit einer

Flachhau nicht so beschädigen, dass es reißen könnte. Auch dann nicht, wenn man das Seil direkt trifft, sozusagen aufspießt. Natürlich wird es dabei beschädigt, doch zu einem Seilriss kann es deshalb nicht kommen (Scharfkantenbelastung exakt an dieser Stelle ausgenommen, siehe oben).

Mit scharfen Halbrohrhauen und mit scharfen Eisgeräteschaufeln dagegen kann man ein Seil stark beschädigen, ja mit einem Schlag durchtrennen. Dies aber wäre sichtbar und das Seil könnte ausgetauscht werden. Um einer derartigen Gefahr vorzubeugen, kann man das Seil im Schlagbereich des Eisgerätes mit einem aufgeschlitzten Kunststoffschlauch ummanteln oder durch sogenanntes doppeltes Anseilen Redundanz vorsehen.

#### Nässe und Kälte

Nasse und vereiste Seile halten weniger als trockene. Die Abnahme des Kantearbeitsvermögens liegt in der Größenordnung von bis zu 40%. Nasse und vereiste Seile können deshalb in der Praxis jedoch nicht reißen, es sei denn, sie würden bei Sturzbelastung, auf einer Felskante zu liegen kommen. Dann würden sie schon bei einer entsprechend geringen Sturzbelastung (geringeres Körpergewicht und/oder geringere Sturzhöhe) und/oder bei einer entsprechend geringeren Kantenschärfe reißen.

Solche Seilrisse durch Nässe und Vereisung sind während der letzten drei Jahrzehnte unter österreichischen und deutschen Kletterern nicht bekannt geworden. Nasse Seile trocknet man am besten an der Luft, nicht zu nah an Heizungen und nicht in praller Sonne.

Der UV-Strahleneinfluss schadet zwar nicht wesentlich, weil alles Polyamid UV-stabilisiert ist, doch die Seile werden zunächst steifer, was erst bei weiterem Gebrauch wieder nachlässt. Nasse Seile, die getrocknet wurden, halten nach der Trocknung genauso viel wie vorher.

#### Imprägnierte Seile

Alle Hersteller bieten auch imprägnierte Seile an. Bezeichnungen wie "Dry-imprägniert", "Superdry", "Everdry", "Super Everdry" und "Double Dry" sind üblich. Sie werden in der Regel vom Hersteller im Katalog erläutert. Unter all diesen Begriffen versteht man eine spezielle Oberflächenbehandlung der einzelnen Fäden (Filamente), um sie wasserabweisend und/oder leichter gleitend bzw. widerstandsfähiger gegen Abrieb zu machen.

Noch gibt es keine Normprüfung dieser Eigenschaften. Die Imprägnierung lässt verständlicherweise bei Gebrauch nach, wie schnell dies geschieht bzw. wie lang die Imprägnierung vorhält, ist von unabhängiger Seite noch nicht untersucht worden. Bei den Katalogangaben hinsichtlich Imprägnierung gegen Feuchtigkeitsaufnahme achte man auf Hinweise, ob die Filamen-



### Perforiert

Auch ein derart beschädigtes Seil kann in der Praxis noch nicht reißen, ausgenommen bei Scharfkanteneinfluss exakt an dieser Stelle, was nach der zu erwartenden Wahrscheinlichkeit wohl ausgeschlossen werden kann.



### Redundanz durch "doppelt Anseilen"

Es kann vorkommen, dass das nach oben führende Seil durch scharfe Halbrohrhauen stark beschädigt oder durchtrennt wird. Durch sogenanntes "doppelt Anseilen" ist der Nachsteiger zweimal mit dem Seil verbunden. Beim Topropen kann das Seil mit einem aufgeschlitzten Kunststoffschlauch ummantelt und so geschützt werden.

te von Mantel und Kern behandelt sind. Sind nur die Mantelfilamente imprägniert, ist die Feuchtigkeitsaufnahme größer als wenn auch die Kernfilamente imprägniert sind. Die Feuchtigkeit dringt beim Gebrauch durch den Mantel hindurch in den Kern.

### Mittenmarkierung

Die bei einigen Seilen angebrachte Farb-Mittenmarkierung lässt mit der Zeit nach. Ein Nachmarkieren sollte nur mit solchen Markierungsmitteln erfolgen, die vom Seilhersteller speziell für seine Seile angeboten werden. Andere können schaden, wie Untersuchungen der UIAA und des Autors (DAV-Sicherheitskreis) gezeigt haben. Deshalb kann ein Seil zwar in der Regel nicht reißen (nur wenn gerade die kurze Markierungsstelle bei Sturzbelastung auf einer Felskante zu liegen käme, siehe oben), doch kann es nicht Sinn einer Mittenmarkierung sein, das Seil auf diese Weise sozusagen zu perforieren.

Klebeband ist kein brauchbarer Ersatz, weil es u.a. beim Seilabziehen vielfach hinderlich ist. Seile, deren Design in der Mitte wechselt (Bezeichnungen wie "Bicolour" und "Duodess" sind üblich), sind insofern besser, weil die Designwechselzone, auch nach Jahren der Benutzung noch zu erkennen ist.

### Andere Markierungen

Einige Hersteller bieten auch Seile an, die fünf bis sechs Meter von beiden Seilenden entfernt eine Markierung in Form einer Designwechselzone aufweisen (diese Seile haben in der Regel auch in der Seilmittle einen solchen Designwechsel). Diese Kennzeichnung der Seilenden ist insofern vorteilhaft, als es beim Abseilen wie auch beim Ablassen ein Hinweis darauf ist, "dass das Seilende naht".

### Seilangebot

Die fünf führenden Seilhersteller in Europa bieten alle Seiltypen an: Einfach-, Halb- und Zwillings- sowie Multisturzseile, und zwar über 65 (!) verschiedene Seilmodelle. Die allermeisten auch in unterschiedlichem Design, imprägniert und nicht imprägniert – insgesamt über 200 verschiedene Seile, ein kaum mehr zu überschauendes Angebot. Auf Anfrage empfehlen die Seilhersteller für die vier in der Tabelle aufgeführten Anwendungsbereiche die angegebenen Modelle (alle Angaben stammen von den Herstellern, einschließlich der Angabe hinsichtlich Imprägnierung). Diese Tabelle kann nur einen kleinen Überblick über das Angebot geben. Manche Hersteller unterscheiden noch zwischen weiteren Anwendungsbereichen, so z.B. zwischen Sportklettern, alpinem Sportklettern, Big-Wall-Klettern und Hallenklettern mit hoher Sturzfrequenz und bieten dafür entsprechende Seile an.

### Seilwahl

Unabhängig von obigem Seilangebot lassen sich zur Seilwahl noch folgende, allgemein geltende Empfehlungen geben. Dies insbesondere deshalb, weil jede Art von Imprägnierung das Seil schließlich teurer macht und jede höhere Normsturzszahl auch. Ebenso schlägt sich gewöhnlich auch die "Scharfkantenfestigkeit" im Preis nieder.

■ So müssen es fürs Hallenklettern und Sportklettern in Ein-Seillängenrouten nicht etwa imprägnierte Seile sein, es reichen Seile ohne wasserabweisende Imprägnierung. Sollte die Imprägnierung jedoch auch für geringere Reibung ausgelegt sein (Katalogangaben beachten), so können diese Seile für die angegebenen Anwendungsbereiche natürlich sehr nützlich sein und empfohlen werden.

■ Auch für das Toprope-Klettern empfehlen sich Seile wie oben und vor allem etwas dickere Seile mit folglich stärkerem Mantel, da das Toprope-Klettern die Seile mit am stärksten schädigt. Das ständige Umlenken der Seile am Umlenkpunkt ist nichts anderes als ein intensives Walken unter der Belastung des Körpergewichts. Gleiches gilt für das Seilumlenken im Abseilachter oder welchem Sicherungs- bzw. Ablassgerät auch immer. Nur wenige Hersteller geben das Gewichtsverhältnis zwischen Mantel und Kern (in Prozent) an.

Es empfehlen sich Seile mit einem hohen Mantelanteil, möglichst über 50%, und solche Seile, deren Imprägnierung auf geringere Seilreibung ausgelegt ist. Deren Mantel hält erheblich länger, und das Mehrgewicht spielt beim Toprope-Klettern schließlich keine entscheidende Rolle.

■ Für Gletschertouren sowie für alpines Klettern und fürs Eisklettern sind vollimprägnierte Seile vorzuziehen, also Seile, bei welchen sowohl der Mantel als auch der Kern imprägniert sind. Dies insbesondere wegen der geringeren Feuchtigkeitsaufnahme und der damit verbundenen geringeren Gewichtszunahme sowie wegen eines möglicherweise notwendig werdenden Abseilens bzw. Rückzugs bei Wettersturz, der mit tiefend nassen Seilen wenig angenehm ist.

Nicht alle Hersteller verwenden eine verständliche Bezeichnung für die Imprägnierung ihrer Seile, die eine geringere Wasseraufnahme erkennen lässt. So bezeichnet einer der fünf oben genannten Hersteller die Vollimprägnierung seiner Seile im deutschen Katalog mit dem Kürzel "C.I.A.P." (Completely Impregnated Alpinistic Product) im Gegensatz zu anderen seiner Seile, die als nur "wasserabweisend" bezeichnet werden.

Es empfiehlt sich, die Angaben in den Herstellerkataloge gründlich zu studieren.



**Traditionen müssen gepflegt werden**

Es sollte bei der althergebrachten Lehrmeinung bleiben: Wer auf ein Seil tritt, – mit oder ohne Steig-eisen bleibt gleich – der muss ein Bier zahlen!



**"sharp edge resistant"**

Um die UIAA-Scharfkantenprüfung zu bestehen, muss ein Bergseil einen Normsturz über eine solche 90°-Kante mit einem Radius von 0,75 mm überstehen. Dann darf ein Hersteller sein Seil als "scharfkantefest" anbieten. Eine etwas unbefriedigende Übersetzung aus dem Englischen, ein solches Seil ist in Wahrheit auch nur "scharfkantefester" als ein klassisch geprüftes.

Seilhersteller (alphabetisch)	Topropeklettern	Sportklettern	Alpinklettern	Gletschertouren
<b>Beal</b>  Imprägnierung scharfkantengeprüft	<b>Top Gun</b> Einfachseil 10,5 mm - ja	<b>Flyer</b> Einfachseil 10,2 mm - ja	<b>Ice Twin</b> Zwillingsseil 7,7 mm Double Dry ja	<b>Ice Line</b> Halbseil 8,1 mm Double Dry -
<b>Edelrid</b>  Imprägnierung scharfkantengeprüft	<b>Fat Rock</b> Einfachseil 10,5 mm - ja	<b>Live Wire</b> Einfachseil 9,8 mm dry imprägniert	<b>Live Wire</b> Zwillingsseil 7,6 mm dry imprägniert ja	<b>Skyline</b> Halbseil 9,0 mm dry imprägniert ja
<b>Edelweiss</b>  Imprägnierung scharfkantengeprüft	<b>Emotion</b> Einfachseil 10,5 mm Everdry -	<b>Onsight</b> Einfachseil 9,9 mm Everdry -	<b>Calanques</b> Halbseil 8,5 mm Super Everdry -	<b>Extrem</b> Halbseil 9,0 mm Super Everdry -
<b>Lanex</b>  Imprägnierung scharfkantengeprüft	<b>Altea Magic</b> Einfachseil 10,2 mm - -	<b>Viper</b> Einfachseil 9,7 mm vollimprägniert -	<b>Duo – Star</b> Zwillingsseil 7,8 mm vollimprägniert ja	<b>Eiger</b> Halbseil 9,1 mm vollimprägniert ja
<b>Mammut</b>  Imprägnierung scharfkantengeprüft	<b>Flash</b> Einfachseil 10,5 mm Superdry möglich ja	<b>Eternity</b> Einfachseil 10,0 mm Superdry ja	<b>Phoenix</b> Halbseil 8,0 mm Superdry -	<b>Genesis</b> Halbseil 8,5 mm Superdry ja

Edelweiss bietet auch "scharfkantengeprüfte" Seile an (Stratos 10,5 mm und 9,0 mm), die jedoch vom Hersteller für die hier angegebenen Anwendungsbereiche nicht empfohlen werden, sondern für andere Bereiche (z.B. 9 mm Halbseile für die Dreierseilschaft im alpinen Fels).

**Die fünf führenden europäischen Hersteller bieten über 65 verschiedene Seilmodelle an.**

Die Herstellerfirmen empfehlen die oben angeführten Seile für die entsprechenden Anwendungsbereiche. Natürlich bieten sie wesentlich mehr Modelle an, welche die jeweiligen spezifischen Anforderungen auch erfüllen.

Zeichnungen: Georg Soier  
Fotos: Pit Schubert

