

Aspekte verhaltensbezogener Produktsicherheit von Walter Schädle-Schardt

Moderne Schutz-Produkte ziehen einen schützenden Sicherheitsrahmen in die von Natur aus nicht ungefährlichen Betätigungsbereiche der risikoreicheren Sportarten hinein. Der gesundheitliche Nutzen ist unbestritten. So gehört das Anlegen von "Protektoren" - immer mehr - zum sportlichen Alltag.



das sichere produkt



Unter dem Aspekt der Sicherheit im Sport denkt man spontan an Sportgeräte mit Schutzfunktion. Diese sind zur Sportausübung oft nicht zwingend notwendig, helfen aber die Folgen eines Fehlverhaltens zu verringern. Diese Gruppe betrifft z.B. Schutzkleidung wie Helme beim Klettern, Schwimmwesten oder der Notschirm des Gleitschirmfliegers.

Die grundsätzliche Frage, die sich immer wieder stellt, ist: "Mit welchen Mitteln, wie weit und wie wirkungsvoll lässt sich ein schützender Sicherheitsrahmen in risikoreichere Sportarten hinein aufspannen und welche konkreten Anforderungen werden dabei nicht nur an die Sportgeräte selbst gestellt, sondern auch an den Sportler?"

Im Allgemeinen berührt der Aspekt der Sicherheit zwei Bereiche: Die materielle und die anwendungsbezogene Produktsicherheit.

Materielle Produktsicherheit

Traditionell steht im Zentrum der Sicherheit die materielle Produktsicherheit. Es geht dabei um die Vermeidung von Gefahren, die vom Sportgerät bzw. von den Sport unterstützenden Gerätschaften ausgehen. Hierzu gehören z.B. das Versagen einer Schindlung oder der Bruch eines Fahrradlenkers.

Damit der Sportler mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht durch eine Fehlfunktion seines Sportgeräts zu Schaden kommt, gibt es Institutionen (Normen- und Prüfwesen), die sich um die Erarbeitung und Weiterentwicklung von Sicherheitsstandards kümmern (z.B. CE-Norm, UIAA-Norm).

Verhaltensabhängige Produktsicherheit

Nicht allein die materielle Grundlage schafft hinreichend Sicherheit. Auch der Anwender trägt Verantwortung. Das Augenmerk auf die an das menschliche Verhalten gebundene Sicherheit richten die Ausführungen zum Produktsicherheitsgesetz. Nach dem Produktsicherheitsgesetz (§ 6) ist ein Produkt u.a. dann sicher, "[...] wenn von ihm bei bestimmungsgemäßer oder zu erwartender Verwendung unter Einbeziehung der üblichen oder zu erwartenden Gebrauchsdauer keine erhebliche, mit der Art der Verwendung nicht zu vereinbarende und bei Wahrung der jeweils allgemein anerkannten Regeln der Technik nicht hinnehmbare Gefahr für die Gesundheit und Sicherheit von Personen ausgeht."

In der Beschreibung kommt klar zum Ausdruck: Nichts ist sicher, und die Sicherheit eines Produktes hängt nicht unwesentlich von der kompetenten Anwendung seiner BedienerInnen ab. Damit spielt die Frage nach Fehlern, die aus dem Gebrauch heraus resultieren, also die Frage nach verhaltensgebundener Produktsicherheit bzw. verhaltensgebundenem Versagen des Sportgeräts, immer eine zentrale Rolle.

Insbesondere Bergsportartikelhersteller legen große Anstrengungen in die zweifelsfreie und sichere Anwendung ihrer Produkte. Dies geschieht auf zwei Wegen. Einmal führen den Anwender detaillierte Beschreibungen, die dem Produkt beigelegt oder über Kataloge und Internetseiten verfügbar sind. Zweitens



bemühen sich Ingenieure um eine konstruktionsbedingte Einfachheit, die Anwendungsfehler eingrenzt. Erforderte beispielsweise noch vor Jahren das sichere Einbinden in ein Klettersteigset die Fertigkeit des nicht einfachen Achterknotens bzw. Sackstichs, so genügt heute allein der aus der Alltagserfahrung heraus bekannte und einfach zu "strickende" Ankerstich (Abb. 1).

Dennoch, nicht alle Verhaltensweisen, die Fehler erzeugen, lassen sich andenken und ausmerzen, bevor ein Schaden überhaupt entsteht. Der Mensch ist zu erfinderisch. Dieser Umstand fordert gerade dazu heraus, über generelle Grundsätze verhaltensgebundener Produktsicherheit nachzudenken. Unter dem Motto "Gefahr erkannt - Gefahr gebannt" könnte ein Problembewusstsein geschaffen werden, wodurch sich Anwendersicherheit einerseits und Anwendergefahren andererseits definieren. Die nachfolgenden Ausführungen bemühen sich daher um den Versuch einer differenzierten Darstellung der vielfältigen Aspekte zum Thema verhaltensbezogene Sicherheit, deren Kenntnis gerade im Bergsport wichtig ist.

Aspekte verhaltensbezogener Produktsicherheit

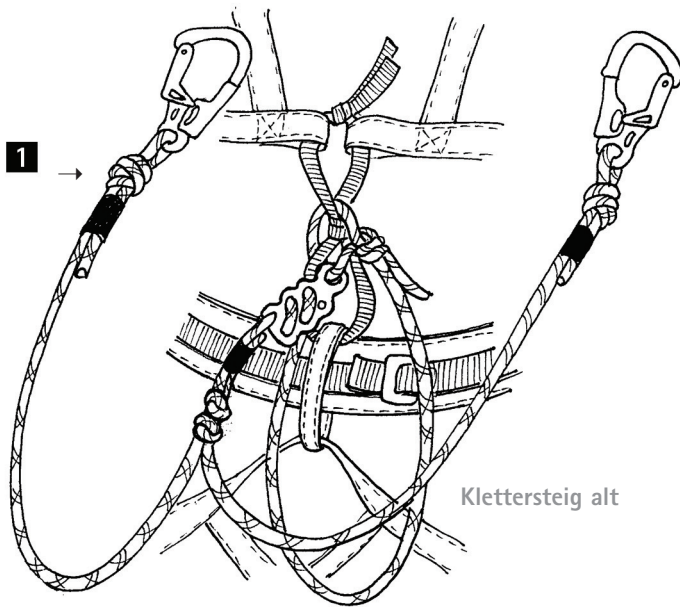
Der Aspekt der verhaltensbezogenen Produktsicherheit von Sportgeräten oder den Sport unterstützenden Produkten lässt sich mit Einschränkung vorläufig auf sechs Bereiche beziehen:

- an die übliche Anwendung
- an den grenzwertigen Gebrauch

- an den physiologisch extremen Einsatz
- an den kreativen Umgang
- an die Interpretation einer Anwendungslogik
- an den "historischen" Kontext

"Die übliche Anwendung"

Die übliche Anwendung umfasst den "konstruktionsadäquaten Einsatz" eines Sportgeräts, d.h. die geplante und geprüfte Nutzung. Informationen und Hilfestellungen zur technikkonformen Anwendung eines Sportgeräts lassen sich reichlich aus der sportartbezogenen Literatur und aus Herstellerinformationen beziehen. Wie also z.B. mit Hakenmaterial, Klettergurten, Seilen oder Rettungsgeräten üblicherweise umgegangen werden muss, um in den Grenzen der Sicherheit zu verbleiben, die das Produkt bietet, regeln zumeist sehr detaillierte Anwendungsvorschriften. Das Bemühen um klare Verhaltensvorschriften geht davon aus, dass der Mensch funktioniert wie ein "programmierbarer Biolast", der alles richtig befolgt, der keine Fehler macht, der keine falschen Transfereffekte tätigt und der nicht vergisst. Das Sportgerät wird erst dann unsicher, wenn die Anweisungen des Herstellers nicht eingehalten werden oder eingehalten werden können. Zur grob fahrlässigen Missachtung einer Produktinformation gehören z.B. das nicht sachgerechte Anlegen eines Klettergurtens (etwa das fehlende Zurückfädeln der Schlaufe), der unvollständige Knoten, das Selbstsichern an einer Materialschlaufe oder das fehlende Verschließen eines Schraubkarabiners. Sicherheitsrisiken dieser Variante lassen sich, kennt man diese, alle vermeiden, zumal oft einfach zu verstehende Bilder visuell



Klettersteig neu

Klettersteig alt

1 Klettersteig alt und Klettersteig neu

Die Entwickler der Bergsportartikelhersteller bemühen sich stets um eine konstruktionsbedingte Einfachheit die Anwendungsfehler eingrenzt. Erforderte beispielsweise noch vor Jahren das sichere Einbinden in ein Klettersteigset die Fertigkeit des nicht einfachen Achterknotens bzw. Sackstichs, so genügt heute allein der aus der Alltagserfahrung heraus bekannte und einfach zu "strickende" Ankerstich.

2 Historischer Anwendungsfehler

Der "historische Anwendungsfehler": Beginnt man als Anfänger mit dem "selbsttätig" blockierenden Grigri und steigt später auf den Achter oder die HMS um, bewirkt die geübte "passive Sicherungshaltung" eine direkte Gefährdung, da bei diesen Sicherungsmethoden aktiv zugegriffen werden muss.

das elementare Abbilden helfen. Weit weniger berechenbar ist das Sicherheitsrisiko, das aus einem "grenzwertigen" Gebrauch heraus resultiert.

"Der grenzwertige Gebrauch"

Im grenzwertigen Gebrauch werden drei Bereiche unterschieden, die dann einsetzen wenn:

- die materiell-physikalische Produktsicherheit durch ungünstige Umstände oder Zufall überschritten wird. Nicht beeinflussbare Umstände führen während der Tätigkeit das Sportgerät in einen Grenzbereich hinein, der ein zuverlässiges Funktionieren eventuell verhindert. Obwohl das Sicherheitsrisiko "Schnapper offen" bekannt ist und daher gezielt über eine passende Platzierung des Karabinerschnappers (z.B. durch ein Anschlagen am Fels) eben nicht immer gänzlich ausgeschlossen werden. In diesen Kontext gehört auch, wenn ein "Eigenleben" der Technik einsetzt, wodurch das üblicherweise gedachte Sicherheitsfenster verlassen wird (ungeplante oder technisch nicht abänderbare Freiheitsgrade der Produkttechnologie, z.B. der Karabiner legt sich durch Eigenbewegung quer über einen Haken).

- das Sportgerät eine Anwendung erfährt, über die selbst der "Erfinder" noch keine Erfahrungswerte besitzt. Der Grenzbereich wird als solcher noch nicht wahrgenommen. Erst im Falle von Problemen oder Unfällen wird die Fehlerquelle vielleicht erkannt → "Unwissen" im besten Sinne oder "Neuland": in den Anfän-

gen der Karabinerentwicklung dachte man sicherlich nicht an das "Schnapper-offen-Problem".

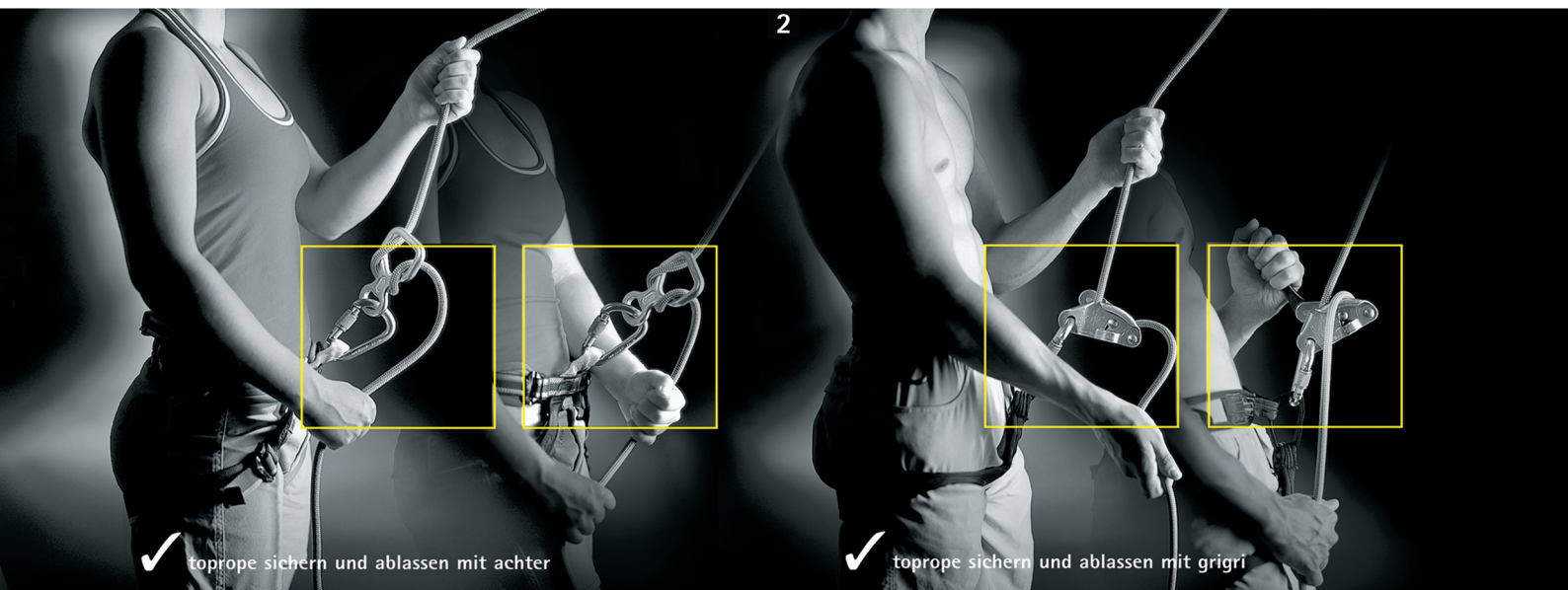
- infolge einer unbekanntenen Wechselwirkung mit einem anderen Produkt die Produktsicherheit nur eingeschränkt vorliegt oder gar verlassen wird. Beispielsweise das Springen in den Haken an der fixierten Bandschlinge oder das Problem einer abrutschenden Last am Statikseil.

"Der physiologisch extreme Einsatz"

Der Aspekt "physiologisch extremer Einsatz" soll den Blick dafür schärfen, dass über den Dauergebrauch oder die einmalige Anwendung, an der Grenze der individuellen physischen Belastungsverträglichkeit durchaus die Basis für Risiken gelegt wird. Beispiele dafür sind das lange andauernde Tragen sehr enger Kletterschuhe, die ausschließliche Anwendung eines Brustgurtes oder die Wirkung einer statischen Sicherung.

"Der kreative Umgang"

Besondere Beachtung verdient der Aspekt "kreativer Umgang". Es ist es kein Geheimnis, dass Sportgeräte in sich so etwas wie eine "interpretative Flexibilität" tragen, mit der gerade Sportarteinsteiger immer wieder überraschen. Die kreativen Nutzungsmöglichkeiten lassen sich durch den Hersteller nicht immer vorstellen. Skateboards dienen als Seifenkistenersatz, die ganz cool ohne Schutzkleidung dazu herangezogen werden, Höhenunterschiede auszugleichen. Ebenso verblüffen die Sicherungskreationen am Klettersteig und die Fülle an Einbindeideen am Glet-



✓ toprope sichern und ablassen mit achter

✓ toprope sichern und ablassen mit griff

scher. Der Anwender übernimmt nicht bedingungslos die vom Konstrukteur gewollte Gebrauchsidee, wie dies in besonders kreativer Weise im vorwärts gerichteten Abseilen unter dem Motto "frontal ins Tal" zum Ausdruck kommt.

"Die Interpretation einer vorgedachten Anwendungslogik"

Nicht nur "pädagogisch wertvolle" Anwendungsänderungen bergen Gefahren, auch resultieren mitunter Risiken aus der Fehl-Interpretation von Produktinformationen.

Ein erlebtes Beispiel: Zum Klettern im Gebirge werden normalerweise Hüft- und Sitzgurt in einer funktionellen Einheit empfohlen, die aber für das Sportklettern im Mittelgebirge nicht zwingend vorgeschrieben ist. Auf der Produktinformation wurde in der Einbindekombination (Brustgurt und Hüftgurt) der Beinschlaufensteg als unterer Einbindepunkt vorgeschlagen. Beim Klettern im Mittelgebirge wird mit dem Verzicht auf den Brustgurt - bei Beibehaltung der vom Hersteller auf der Produktinformation empfohlenen Einbindeart - die Einbindevariante "Beinschlaufensteg" problematisch. Sollte der Beinschlaufensteg der Belastung noch standhalten, so liegt doch der Angriffspunkt der Kraft beim Sturz ohne Brustgurt zu tief, was ohne Griff ins Seil zum Überkippen führt.

"Das reflexhafte Verhalten"

Die Sicherheit ist auch dann gefährdet, kommen Reflexe oder reflexhafte Verhaltensweisen ins Spiel. Beim Balancieren am ausgesetzten Grat wird das reflexhafte Nachfassen nach einer sich durch einen Windstoß verabschiedenden Mütze zur Gefahr

für Leib und Leben. Gleiches gilt beim Klettern. Stürzt unser Partner im Vorstieg, beschleunigt uns der Sturzzug in Richtung Wand. Unter Umständen ziehen wir zum Selbstschutz vor dem Anschlagen die Arme reflexhaft hoch und lassen dabei möglicherweise die Kameradensicherung aus. Ähnliches gilt für das plötzliche Ausrutschen beim Abseilen, wobei insbesondere der unerfahrene Einsteiger mit den Händen reflexhaft vom Seil weg zum Fels greift.

"Der historische Kontext"

Nur wenig bekannt sind die Effekte einer historischen (zeitlichen) Abfolge von Sportgeräten bzw. den Sport unterstützenden Geräten, die im Rahmen einer Produktfamilie eine bestimmte Sportart über Jahrzehnte hinweg ermöglichen bzw. begleiten. Die Titulierung "historisch" will darauf hinweisen, dass aus den Erfahrungen mit Produktänderungen Lehren gezogen werden können.

■ "Sicherheit produziert Risikobereitschaft"

Edward Tenner beschreibt 1996 in seinem Buch "Die Tücken der Technik - Wenn Fortschritt sich rächt" an Beispielen aus dem Boxen, dem Skilauf oder dem Bergsport, dass das eigentliche Anliegen von Schutzausrüstung, nämlich der Schutz, in seiner Funktion dahingehend erweitert wird, dass durch mehr Schutz auch zunehmend mehr riskiert wird.

Es fährt sich naiv beruhigter mit eingeschaltetem Lawinenortungsgerät und modernem Lawinenrucksack auf dem Rücken in einen gesperrten Lawinengang hinein. Zudem unterstützt die oft

vorhandene Mobilfunk-Versorgung mit dem Wissen um eine leistungsfähige Bergrettung samt Hubschrauber ein Gefühl der diffusen Sicherheit.

In den Anfängen des Kletterns bedeutete ein Sturz in der Regel das Ende einer ganzen Seilschaft. Heute mit eingeklebten Haken in wohldosierten Abständen und Seilen, die im Normalfall nicht mehr reißen, lässt es sich "sorglos" an der Leistungsgrenze und darüber hinaus klettern.

■ "Der Fehlertransporteffekt"

Unter Umständen resultiert aus der Entwicklung von Schutzausrüstung eine Art Fehlertransporteffekt, der dazu führt, dass der anvisierte Schutzeffekt zwar einsetzt, aber sich zugleich eine neue schädigende Quelle öffnet. Das Problem wird mit der neuen Technologie nur verschoben. Denken wir z.B. an die Ski-

lung entspricht, die eine einwandfreie Bremsfunktion sicherstellt. Bei einem Sturz entfällt unter Umständen die Bremswirkung nahezu gänzlich, wenn die Bremshand parallel zum Lastseil gehalten wird. Dieses Problem überwindet Mitte der siebziger Jahre die zeitlich nachfolgende HMS-Sicherung. Bei der HMS-Sicherung führt das Halten der Hand parallel zum Lastseil ("Hände zusammen") zu den besten Bremskräften. In anderen Handhaltungen werden zwar geringere, aber meist ausreichende Bremskräfte erzeugt.

Die Handhabung der HMS-Sicherung erwies sich in der Praxis des Sportkletterns subjektiv als zu langsam, um immer passend Seil einzuholen bzw. Seil auszugeben. Als Abhilfe entwickelte sich in einer kreativen Weiterentwicklung das Sichern mit dem Abseilachter. Beim Abseilachter besteht das Problem (wie auch im Falle der Sticht-Technologie), dass nur dann eine ausreichende



Verhaltensabhängige Produktsicherheit

Nicht allein die materielle Grundlage (Ausrüstung) schafft hinreichend Sicherheit, sondern vor allem der Anwender trägt Verantwortung.

schuhentwicklung, die eine Verlagerung der Verletzungen vom Sprunggelenk über das Schien-/ Wadenbein hin zum Kniegelenk erkennen lässt.

■ "Der historische Anwendungsfehler"

Die dritte Richtung meint die Fehlanwendung eines Sportgerätes in Abhängigkeit von den Erfahrungen mit vorausgegangenen Produkten, die in identischen oder ähnlichen Situationen von einer Person langfristig genutzt wurden. Gehen wir der Frage nach, was passiert, wenn sich die Produkt-Technik für an sich gleichbleibende Situationen ändert.

Nur aus Erzählungen ist etwas darüber dokumentiert, als die technologische Entwicklung vom Fahrrad mit Rücktritt wechselte auf das Fahrrad mit Leerlauf und Handbremsen. Der Eine oder Andere dürfte an einer Straßenkreuzung wie gewohnt zügig reagiert haben, dennoch fuhr er ungebremst in die Kreuzung ein. Diese Problematik ist bei weitem keine Angelegenheit der Vergangenheit, sondern beim Übergang vom Kinderrad zum ersten Jugendrad besteht genau dieser gefährliche Wechsel auch heute noch.

Besonders eindrucksvoll präsentiert sich die historische Abhängigkeit verschiedener Sicherungstechnologien im Rahmen des Bergsports. Ende der sechziger Jahre (1969) wurde die so genannte "Sticht-Bremse" entwickelt. An sich eine sichere Sache. Die Sticht-Technik, die sich auch heute in vielen Sicherungsgeräten wieder findet (Tuber), hat(te) allerdings den Nachteil, dass ein reflexhafter Zugriff nicht zwingend einer Handhal-

de Bremswirkung zu erreichen ist, wenn die Sicherungshand entgegengesetzt zum Last-Seilverlauf, d.h. Hand unten ("Hände auseinander"), geführt wird. Erfolgt nun ein Wechsel von HMS auf den Achter, dann führt dies dazu, dass die Übertragung der überlernten Handhaltung der HMS-Sicherung auf die Achter-Sicherung zu einer drastischen Reduzierung (bis zum kompletten Ausbleiben) der Bremskraft führt. Die Wechselproblematik ist keine akademische Erfindung, sondern lässt sich in der Praxis permanent beobachten.

Ein gleich gelagerter Effekt setzt ein, werden die ersten Schritte in der Anfängerschulung mit dem Gri-Gri zurückgelegt. Das Gri-Gri bremst "selbsttätig", ohne dass eine fixierende Hand nötig wäre. Beim Umstieg auf den Achter oder die HMS bewirkt die geübte "passive Sicherungshaltung" eine direkte Gefährdung, da bei der Achtersicherung oder der HMS-Sicherung aktiv zugegriffen werden muss (Abb. 2).

Die Beispiele mögen verdeutlichen, dass mit der Innovation im Sportgerätebereich durchaus Fernwirkungen provoziert werden, an die man so nicht gedacht hat.

Zusammenfassung

Ein vorausschauendes, "psycho-mechanisch" (ganzheitlich) orientiertes Prüfwesen, das helfen könnte, Risiken und Unfälle zu vermeiden, wäre weiter zu vertiefen. Erkenntnisse daraus können im Rahmen der Produktentwicklung genutzt werden

bzw. die Produkteinführung am Markt positiv begleiten. Sowohl aus Hersteller- als auch aus Anwendersicht sollte eine verhaltensabhängige Produktsicherheitsanalyse durchgeführt werden. Am Anfang stünde die Identifikation der Gefährdung, die Auskunft darüber gibt, "Wo?" die Produktsicherheit gefährdet sein könnte. Ihr folgen die Erkundung möglicher Ursachen (Warum?), die Auswirkungen und die Bewertung der Folgen. Aus diesen Analysen lassen sich Risikoquellen entdecken, die bei Produktentwicklungen und der Ausarbeitung von Anwenderrichtlinien Beachtung finden können.

Das Nachdenken im Vorfeld über die Möglichkeiten einer fehlerhaften Anwendung ist durchwegs zu begrüßen, da über die Erforschung von Ursachen und Wirkungen einer fehlerhaften Anwendung jedes Produkt "anwendungssicherer" gestaltet werden kann.



den kann. Leider gilt bislang zumeist noch jener Grundsatz, dass menschliches Versagen oft erst dann volle Zuwendung erfährt, wenn "das Kind in den Brunnen gefallen ist", retrospektiv und mit pathologischer Genauigkeit!

Fotos: Mario, Walter Würtl,
Zeichnungen: Angelika Zak, Lisa Manneh



EDELWEISS

50

Jahre, gewidmet der Aufgabe feste Verbindungen für die Abenteurer der Senkrechten zu flechten. Eine Geschichte durchzogen von Neuerungen, abgesteckt von schlichten und gewaltigen Routen, jeden Tag herausragende Leistungen. Aber immer von einer bewundernswerten Energie geprägt, die diese Menschen **allein und zusammen** von der Schwerkraft befreit, dieselbe Energie, die unsere Techniker veranlasst das perfekte Produkt zu entwickeln.

Unter uns, diese Energie heisst **FLOWER POWER** Sie verbindet



PERDUR

Die Perdur Behandlung steigert die Resistenz gegen Abnutzung um ein Drittel gegenüber unbehandelten Seilen. Folglich erhöht sich die Lebensdauer des Seiles erheblich.



SHARP 10,5MM

Einfachseil für lange Routen, mit "Sharp Edge resistant" und "Super Everdry" Ausrüstung, starke Trümpfe für grosse Abenteurer in Eis und Fels.

www.edelweiss-ropes.com

