



Normprüfung von Bohrhaken

von Pit Schubert

Bohrhaken genießen einen Vertrauensvorschuss, der nicht immer gerechtfertigt ist. Schon gar nicht, wenn es sich um Fabrikate "self made" handelt. Auch Erosion und Korrosion – letztere, wenn aus nicht korrosionsbeständigem Material gefertigt – können der Grund dafür sein; wie bei Normalhaken. Die Kenntnis der Normanforderungen und der Normprüfung kann helfen, die Haltekraft von Bohrhaken im Fels besser abzuschätzen.

Die ersten Bohrhaken in den Alpen wurden bereits 1944 im Wilden Kaiser gesetzt und zwar bei der Erstbegehung der Fleischbank-SO-Verschneidung durch Moser und Weiß. Den Durchbruch erlebte der Bohrhaken erst in den fünfziger Jahren, zunächst noch zaghaft durch die Erstbegehung der Capucin-Ostwand (1951) und der Dru-Westwand (1952), später mit dem Beginn des Direttissima-Zeitalters in den Dolomiten, so u.a. durch die Erstbegehung der Direttissima an der Großen Zinne-Nordwand und der Rotwand-SW-Wand (Hasse-Brandler, beide 1958). Es waren Stiftbohrhaken mit quadratischem Querschnitt von gerade einmal 6 x 6 Millimetern, die in ein mit einem Stiftmeißel in mühsamer Arbeit gebohrtes Loch getrieben wurden und mehr oder weniger sicher klemmten. Solche Stiftbohrhaken befinden sich noch immer in den Routen jener Zeit. Ihre Haltekraft kann auch nicht annähernd sicher abgeschätzt werden. Erosion und Korrosion müssen die Haltekraft erheblich reduziert haben, was durch Augenschein nicht auszumachen ist. Es tickt eine Zeitbombe.

Mit dem Sportklettern, das sich in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre etablierte, tauchten neue Bohrhakenarten auf, insbesondere nach Einführung der Akku-Bohrmaschine. Mit einigen gibt es Probleme, insbesondere mit den "self-made"-Bohrhaken und weil diese und andere nicht aus korrosionsbeständigem (NIRO-*)Stahl bestehen.

Übersicht

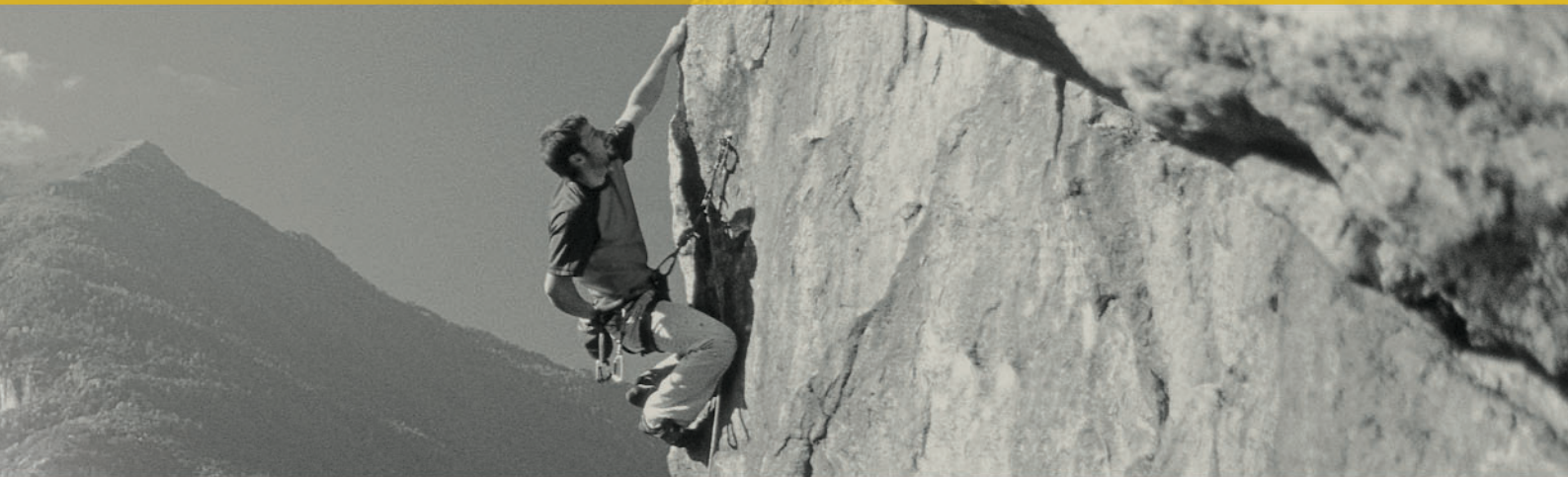
■ Kronenbohrhaken: nicht normgerecht

Eine Bohrkronen wird mit einem Spreizkeil am Bohrlochgrund verankert. Mit der Bohrkronen und einem dazu passenden Griff wurde zuvor das Loch in mühevoller, kraftraubender Arbeit in den Fels getrieben. Kronenbohrhaken werden heute kaum mehr gesetzt. Die Bohrkronen samt Spreizkeil ist der Korrosion ausgesetzt, weil nicht aus korrosionsbeständigem Stahl gefertigt (die Bohrkronen ist gehärtet, und gehärteter Stahl kann nicht korrosionsbeständig sein). Kronenbohrhaken wurden in den 70er Jahren bis Anfang der 90er Jahre zu Tausenden gesetzt. Auch bei diesen Bohrhaken tickt eine Zeitbombe!

■ Expressanker: normgerecht, wenn aus korrosionsbeständigem Stahl

Mit einer Schraubenmutter wird ein Gewindestift angezogen, der die Schaftspreizung im Bohrloch bewirkt. Gesetzeswidrig werden aus Kostengründen von einigen Herstellern auch Expressanker aus nicht korrosionsbeständigem Stahl angeboten, die nicht normgerecht sind; sie sind zwar oberflächenbe-

*) NIRO-Stahl = nichtrostender Stahl; diese handelsübliche Bezeichnung ist nicht ganz korrekt, weil es unterschiedlich korrosionsbeständigen bzw. korrosionsanfälligen Stahl gibt, viele hundert verschiedene Sorten



handelt (die Oberfläche ist gegen Korrosion geschützt), doch ist dies nur ein Notbehelf, nicht dauerhaft und nicht normgerecht. Für den Nichtfachmann sind sie von den korrosionsbeständigen Expressankern kaum zu unterscheiden.

■ "Longlife"-Bohrhaken: normgerecht

Mit einem von außen einzutreibenden Metallstift wird die Schaftspreizung im Bohrloch erreicht. Dieser Bohrhaken-Typ wurde von der Firma Petzl entwickelt.

■ "Klebe"-Bohrhaken (richtig: Verbundanker): normgerecht

Der Schaft wird mit einem "Klebe"-Mittel (richtig: Verbundmittel) im Bohrloch verankert. Erst nach Abbinden der Verbundmasse ist der Haken belastbar, was bei der üblichen Sportklettertemperatur meist bereits nach einigen Minuten eintritt. Gebrauchsanleitung beachten. Nicht alle Hersteller von "Klebe"-Bohrhaken bieten auch die Verbundmasse an.

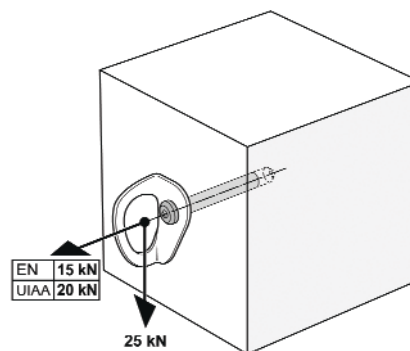
Darüber hinaus wurden und werden immer noch zahllose "self made"-Bohrhaken gesetzt, weil viele Kletterer glauben, den Stein der Weisen gefunden zu haben und so Kosten sparen zu können. Auch mit einem Großteil dieser Bohrhaken tickt eine Zeitbombe! Unfälle durch ausgebrochene, nicht normgerechte Bohrhaken sind zuhauf bekannt.

Normprüfung

Bohrhaken sind genormt (EN 959 und UIAA 123). Die Festigkeitsprüfung (richtig: Prüfung der Bruch- bzw. Haltekraft) beinhaltet die Verankerung im Fels und sieht wie folgt aus:

■ Der Bohrhaken wird nach Angabe des Herstellers (Gebrauchsanleitung) in einen Betonwürfel mit den Maßen 20 x 20 x 20 Zentimeter verankert. Der Beton hat eine Druckfestigkeit von 50 N/mm² (ISO TR 9492). Diese Druckfestigkeit entspricht etwa der halben Festigkeit von gewöhnlichem Kalkgestein und wurde deshalb so niedrig gewählt, um mit der Prüfung auf der sicheren Seite zu sein. Wenn also ein Bohrhaken die Prüfung in dem genannten Beton besteht, dann hält er im gewöhnlichen Kalkgestein erst recht und bricht nicht etwa aus - brüchigen Fels natürlich ausgenommen. Einen Metallblock für die Prüfung zu wählen wäre so falsch, wie wenn man Eisschrauben in Stahlbacken einspannen würde um sie zu prüfen. Das Medium, in dem die Prüfmuster geprüft werden, muss der Wirklichkeit möglichst nahe kommen.

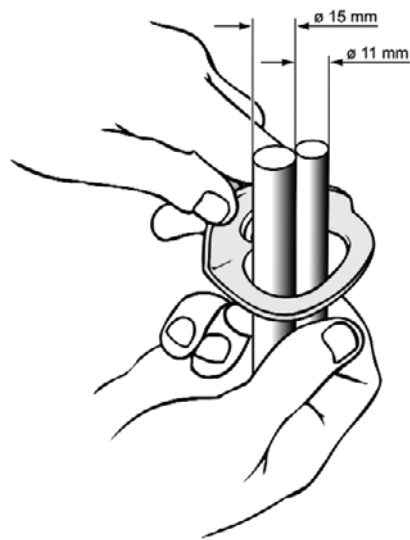
■ Der im Betonwürfel verankerte Bohrhaken wird radial (Querzug) mit 25 kN belastet und darf dabei weder zu Bruch gehen noch aus dem Betonwürfel herausgerissen werden. Ein zweites Muster wird axial (Längszug) gemäß EN mit 15 kN belastet, gemäß UIAA mit 25 kN. Es gelten die Kriterien wie bei der radialen Belastung (Querzug).



■ Als Werkstoff schreiben die Normen einen korrosionsbeständigen Stahl vor. In der Technik gibt es für unterschiedliche Anforderungen unterschiedlich korrosionsbeständige Stähle für alle möglichen Bedarfsfälle. Die einen sind mehr, die anderen weniger korrosionsbeständig bzw. -anfällig. Für Bohrhaken hat man eine Qualität von mindestens der des Stahles 1.4307 gemäß EN 10083-3 gewählt oder eine bessere Qualität, jedoch nicht 1.4305 (die Angaben sagen nur dem Metallfachmann etwas). Es handelt sich aus Kostengründen um einen relativ niedriglegierten, korrosionsbeständigen Stahl, der für alle Höhenlagen (Klettergebiete und Hochgebirge) ausreichend ist, jedoch nicht für Salzeinfluss, wie dieser im Küstenbereich auftritt (Salzwasser!) und dies nicht nur im unmittelbaren Wasserbereich, sondern auch in der Luftfeuchtigkeit in Küstennähe. Deshalb erarbeitet die UIAA gerade eine Normergänzung für Bohrhaken im Küstenbereich (siehe unten).

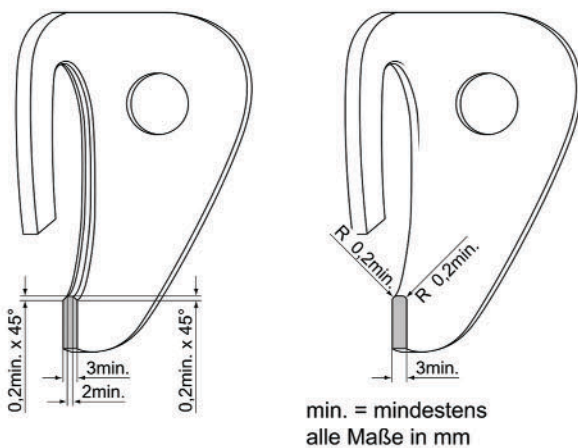
Um den Wildwuchs von mehr, eher weniger brauchbaren Bohrhakenösen der Marke "self made" zu begrenzen, wurden verschiedene Normanforderungen an die Form der Öse in die Normen aufgenommen wie folgt:

■ Die Hakenöse (Hänger) muss eine Mindeststärke von 3 mm aufweisen, um den Karabinern eine ausreichende Auflagefläche bei Sturzbelastung zu bieten.



■ Der Innenraum der Hakenöse darf ein bestimmtes Maß nicht unterschreiten, damit sich Karabiner – auch aus schwieriger Kletterposition – leicht einhängen lassen und darüber hinaus noch genügend Bewegungsfreiheit besitzen um sich dem Seilverlauf anpassen zu können. Dies wird mit zwei Bolzen von 11 mm und 15 mm Durchmesser geprüft, die gleichzeitig in der Hakenöse Platz finden müssen, der dickere Bolzen im unteren Teil der Öse, der dünnere im oberen.

■ Die Innenkanten der Hakenöse müssen entweder mit mindestens 0,2 mm gerundet oder abgeschragt sein, dürfen also keine Grate oder scharfen Kanten aufweisen, damit die Karabiner bei Sturzbelastung nicht beschädigt werden können (eine solche Beschädigung in Form von Riefen und Graten schadet zwar nicht den Karabinern (siehe bergundsteigen 1/04, Seite 66/67), dafür aber den Seilen, wenn diese an dieser Stelle häufiger Sturzbelastung ausgesetzt werden.



Bergsport Stubai bietet einen besonderen Hänger (Lasche) an, dessen Innenkanten gebördelt, also gerundet sind, etwa wie bei einem Normalhaken, so dass keine Kerben in den Karabinern auftreten können; allerdings ist dieser Hänger etwas teurer, schließlich gilt wie überall auf der Welt auch im Stubaital: "Von nichts kommt nichts, von wenig kommt nicht viel."

■ Die äußere Form der Hakenöse darf ab einem Abstand von 12 mm vom Fels keine Ecken aufweisen. Diese müssen mit einem Radius von mindestens 10 mm gerundet sein, um der Verletzungsgefahr bei einem Sturz, sollte man am Fels bzw. Haken entlang schaben, vorzubeugen.

■ Aus dem gleichen Grund müssen alle äußeren Kanten der Hakenöse (wie die Innenkanten) entweder mit mindestens 0,2 mm gerundet oder abgeschragt sein.



Prüfbelastung eines Bohrhakens – gesetzt in einem Betonwürfel nach Norm, dessen Festigkeit etwa der halben Festigkeit von Kalkgestein entspricht, womit man bei der Prüfung auf der sicheren Seite liegt.



Kronenbohrhaken – die Bohrkronen, die im Fels mit einem Rundkeil am Bohrlochgrund verankert wird, muss korrodieren, weil nicht aus korrosionsbeständigem Stahl.



Die Befestigung des Bohrhakens bzw. Schaftes im Fels ist nicht vorgeschrieben - mit einer Ausnahme:

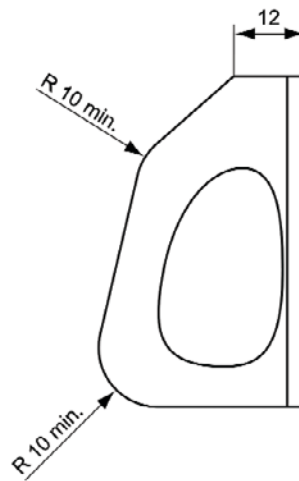
Der Grund des Bohrlochs darf nicht zur Befestigung (Spreizung) herangezogen werden; dies deshalb, weil mit der Bohrmaschine aus Versehen schnell einmal zu tief gebohrt werden kann und dann bei Bohrhaken mit einem Spreizkeil, der am Grund des Bohrlochs aufsitzt wie bei den Kronenbohrhaken keine ausreichende Spreiz- bzw. Klemmwirkung erreicht werden kann. Diesem Umstand wird bei der Prüfung dadurch Rechnung getragen, dass das Bohrloch im Betonkörper erheblich tiefer gebohrt wird als zur Befestigung notwendig. Auf diese Weise werden alle Kronenbohrhaken bei der Prüfung eliminiert.

Weitere Normanforderungen an die Befestigung im Fels, insbesondere an die Größe des Schaftes, Durchmesser wie Länge, gibt es nicht. Den Herstellern soll möglichst viel Freiraum für Innovationen gelassen werden.

Zusätzliche UIAA-Normanforderung

Die UIAA arbeitet an einer Normergänzung in Form eines zweiten Bohrhakentyps, der für die Verwendung im Küstenbereich vorgesehen ist. Bis etwa fünf Kilometer landeinwärts ist die Luft relativ stark mit Meersalz angereichert. Dieser Bohrhakentyp wird aus höherlegiertem Stahl gefertigt und somit auch im Küstenbereich ausreichend korrosionsbeständig sein, leider aber auch etwas teurer.

Es wird nicht leicht sein, zu einer Einigung hinsichtlich des Werkstoffs mit den Herstellern zu kommen, denn die Mehrkosten sollen sich natürlich in Grenzen halten, was in etwa der bekannten Quadratur des Kreises entspricht.



Kronenbohrhaken - zu erkennen am Schraubenkopf und am Rost. Da nützt es nichts, wenn der Hänger aus korrosionsbeständigem Stahl ist, "die Musik spielt im Bohrloch"; dort hält sich die Feuchtigkeit aufgrund der Kapillarkapillare und führt so zur Korrosion.



"Klebe"-Bohrhaken (richtig: Verbundanker) - die "Kleberei" (Verbundmasse) umgibt denn gesamten Schaft, so dass Feuchtigkeitseinfluss auf den Schaft nicht möglich ist, außerdem ist der gesamte Haken, wenn normgerecht, aus korrosionsbeständigem Stahl.



Typischer Expressanker – zu erkennen an der Schraubenmutter.



Hänger Marke "self made", aus 2 Millimeter dünnem, weichem Aluminium – es reichte ein Sturz von zwei Metern und der Bruch war perfekt, Folge: ein sechswöchiger Krankenhausaufenthalt.

Die richtige Auswahl

- Kronenbohrhaken kommen für nichts in Frage, weil nicht normgerecht.
- Expressanker sind, obwohl normgerecht, nicht unbedingt empfehlenswert. Dies bedarf einer Erläuterung wie folgt: Expressanker stammen aus der Industrie. Zum Verankern benötigt man einen Drehmomentschlüssel um die Schraubenmutter nicht mit einem zu hohen Drehmoment anzuziehen. Dies aber sagen die Bergsporthersteller in ihren Gebrauchsanleitungen nicht und die allermeisten Kletterer kennen einen solchen Schlüssel auch gar nicht (außerdem ist dieser sehr teuer) und keiner würde ihn mitschleppen. So besteht die Gefahr, dass die Schraubenmutter zu stark angezogen wird, weil es sich um einen Bohrhaken handelt, der ja, der allgemeinen Einstellung folgend, "schließlich halten soll". Wird die Schraubenmutter zu stark angezogen, kann der Gewindeschaft regelrecht abgerissen werden. Dies wäre aber noch das geringste Übel, weil man einen solchen Bruch sofort bemerkt. Treten dagegen nur Anrisse im Gewindeschaft auf, führen diese bei mehrfacher Sturzbelastung, insbesondere unter Korrosionseinfluss, zum Bruch. Nachgewiesene Unfälle sind bekannt.

■ "Longlife"-Bohrhaken sind empfehlenswert für Erstbegehungen.

■ "Klebe"-Bohrhaken (richtig: Verbundanker) sind das Beste zum Sanieren bzw. Einrichten von Routen, auch U-Stahlbügel zählen dazu.

Beurteilung im Fels vorgefundener Bohrhaken

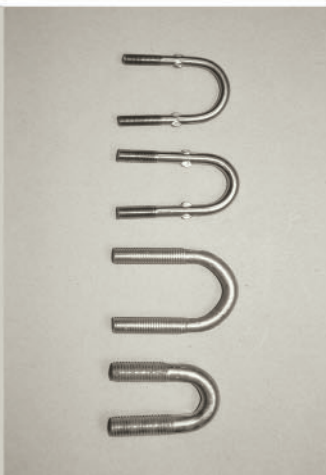
Die Identifizierung, um welchen Bohrhaken es sich handelt, ist kein einfaches Unterfangen. Am leichtesten sind normgerechte

Bohrhaken zu erkennen und zwar an den Kennzeichnungen "EN 959" und gegebenenfalls "UIAA", die auf der Öse aufgebracht sind. Sie sind auch daran zu erkennen, dass sie keinen Rost aufweisen (da komplett aus korrosionsbeständigem Stahl, siehe oben). Sofern richtig gesetzt (was meistens der Fall, aber nicht so ohne weiteres zu erkennen ist), kann davon ausgegangen werden, dass sie jeder Sturzbelastung gewachsen sind. Folgende Merkmale können bei der Identifizierung und Beurteilung helfen:

■ Kronenbohrhaken: Der Hänger ist mit einer Schraube befestigt, zu erkennen am Schraubkopf (Sechskant- oder Inbus-Schraube) und an den Rostansätzen, sei es am Schraubkopf, an der Unterlegscheibe (wenn vorhanden) und am Hänger. Nicht normgerecht. Sie sind eine Zeitbombe.

■ "Longlife"-Bohrhaken: Der eingetriebene Stift, der mit dem Bohrhakenschaft abschließt. "Longlife"-Bohrhaken wurden bisher nur aus korrosionsbeständigem Stahl auf den Markt gebracht, keine Rostansätze.

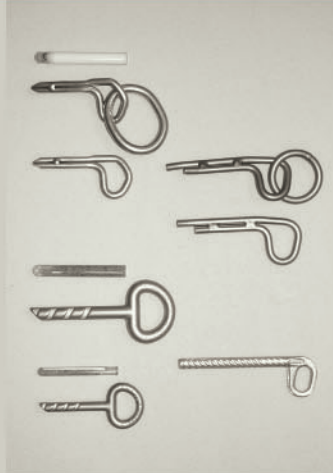
■ "Klebe"-Bohrhaken (richtig: Verbundanker): Wenn es sich um "Bühlerhaken"-ähnliche Bohrhaken handelt oder um U-Stahlbügel, ist der "Kleber" (Verbundmasse) zu erkennen. Wenn ein Hänger die "Kleberei" verdeckt, lässt sich diese nur ahnen oder indirekt an den Schweißpunkten erkennen, mit denen der Hänger am Schraubkopf befestigt ist. U-Stahlbügel sind eine Sonderform und aufgrund ihrer U-Form äußerst stabil. Auch wenn diese nicht aus korrosionsbeständigem Stahl hergestellt sind, besteht keine (!) nicht erkennbare Gefahr, da im Fels, wo die beiden Schäfte vom "Klebe"-Mittel (Verbundmittel) umgeben sind, keine Korrosion auftreten kann und die Korrosion am äußeren Teil sichtbar ist, sodass sich deren festigkeitsmindernde Einwirkung leicht abschätzen lässt.



Einige U-Stahlbügel – alle aus korrosionsbeständigem Stahl, alle erreichten höhere Bruchkraft- bzw. Haltekraftwerte als die Normanforderungen verlangen, über 30 kN.



Ein typischer U-Stahlbügel aus nicht korrosionsbeständigem, billigem Bau Stahl, der aber keine Gefahr bedeutet, da das Ausmaß der Korrosion erkennbar ist und im Fels keine Korrosion auftritt; Bruchkraft weit über 30 kN, also mehr als die Normanforderungen verlangen.



Einige "Klebe"-Bohrhaken (richtig: Verbundanker). Alle sind aus korrosionsbeständigem Stahl, alle erreichten Bruchkraft- bzw. Haltekraftwerte über 30 kN, also mehr als die Normanforderungen verlangen.

■ "self-made"- Bohrhaken: Diese sind in der Regel am Rostansatz erkennbar und zwar an der Öse und an der Schraube bzw. Schraubenmutter. Am Ausmaß des Rostansatzes lässt sich in etwa abschätzen, wie lange sich der Bohrhaken bereits im Fels befindet und wie stark der festigkeitsmindernde Korrosionseinfluss sein dürfte. Vorsicht ist geboten. Ein Gang an der Sturzgrenze kann nicht empfohlen werden.

Illustrationen: Georg Sojer
Fotos: Pit Schubert, Vaude



Der an den Innenkanten gebördelte STUBAI-Hänger - damit gibt es keine Kerben mehr an den Karabinern.

www.VAUDE.COM Ausrüstung für Expedition | Bergsteigen | Klettern | Bouldern | Wandern | Via Ferrata | Skitouren | Freeride | Mountainbiking



THE SPIRIT OF MOUNTAIN SPORTS



Trekking in Nepal, Hochgebirgstour im Annapurna-Massiv

Utah-Trekking-Linie | elastische Funktionshemden und -hosen, hoher Tragekomfort durch gelaserte Belüftungselemente, eingeschweißte Reißverschlüsse

„Meine Ausrüstung ist von VAUDE.“

Martina Mrak, Ski- und Kletterlehrerin