



mit seil und haken ...

Normprüfung von Normalhaken

von Pit Schubert

Normalhaken stellen nach wie vor eine beachtliche Schwachstelle im Sicherungssystem dar. Dies aus vielerlei Gründen. Die Normanforderungen zu kennen, kann helfen, im Fels befindliche Normalhaken, insbesondere deren Haltekraft, besser zu beurteilen.

Normalhaken gibt es seit über hundert Jahren. Waren es anfänglich den Bilderhaken nachgebildete Eisenstifte, nur etwas stabilere, die man in den Fels trieb, so war es Hans Fiechtl, der noch vor dem Ersten Weltkrieg die ersten brauchbaren Haken entwickelte, die seitdem seinen Namen tragen: "Fiechtlhaken". Bis in die fünfziger Jahre des letzten Jahrhunderts waren die allermeisten Haken exotische Eigenkreationen, meist in Heimarbeit oder von einem befreundeten Schmied für die Erstbegeher angefertigt.

Erst vor etwa fünfzig Jahren waren die Preise von industriell gefertigten Normalhaken für einen normalsterblichen Kletterer halbwegs erschwinglich.

In der zweiten Hälfte der sechziger Jahre tauchten dann, aus den USA kommend, die ersten Hartstahlhaken auf, die man dort schon etliche Jahre zuvor entwickelt hatte. Es war eine Revolution, denn Hartstahlhaken sind wesentlich stabiler als Weichstahlhaken; dies ist vorteilhaft beim Eintreiben wie auch beim Herausschlagen, insbesondere aber auch bei Sturzbelastung, weil sich die Haken nicht so leicht verformen wie solche aus Weichstahl und folglich nicht so leicht wie ein krummer Nagel aus dem Fels gerissen werden können.

Warum wir Europäer nicht darauf gekommen sind, Hartstahlhaken zu entwickeln, entzieht sich der Kenntnis des Autors. Schließlich war ja auch bei uns der bessere Hartstahl schon seit Jahrhunderten bekannt.

Normalhaken waren immer ein Problem, und sie werden dies trotz Normung auch für immer bleiben, da die Anbringung bzw. die Haltekraft im Fels häufig problematisch ist und diese einem vorgefundenen Haken auch nicht unbedingt anzusehen ist. So kann ein gesetzter Normalhaken einen durchaus sicheren Eindruck machen und trotzdem schon bei geringer Belastung versagen. Genauso umgekehrt. Darüber hinaus wird die Klemmwirkung bzw. Haltekraft im Fels mit der Zeit durch Witterungsein-

	Mindestbruchlast in kN in den drei Richtungen		
	N	R	S
Sicherheitshaken Kennzeichnung "S"	25,0	10,0	15,0
andere Haken (ohne Kennzeichnung)	12,5	5,0	7,5



flüsse reduziert (Korrosion, Erosion). Je länger ein Normalhaken im Fels steckt, umso mehr. Dies kann man immer daran erkennen, dass sich solche Haken mit ein paar leichten Hammerschlägen tiefer in den Fels eintreiben lassen. Am sichersten lässt sich die Haltekraft solcher Normalhaken abschätzen, die man selbst eintreibt. Je mehr Kraftaufwand dazu nötig ist, desto mehr hält der Haken in der Regel. Jedoch nicht immer. Auch dies zeigt die Problematik aller Normalhaken.

Der Verbrauch von Normalhaken ist seit Beginn der Sportklettereirei und der damit verbundenen Einführung der (besseren) Bohrhaken zu Gunsten dieser sehr zurückgegangen. Nichtsdestoweniger findet man im alpinen Gelände noch Unmengen von Normalhaken, die sich teilweise bis zu fünfzig, siebzig und noch mehr Jahre im Fels befinden. Die zeitlich bedingte Reduzierung der Haltekraft durch Korrosion und Erosion lässt sich leicht ausmalen.

Normprüfung

Normalhaken sind genormt (EN 569 und UIAA 122). Die Normen können sich natürlich nur auf die Haken selbst beziehen, nicht auf ihre Anbringung im Fels.

Die Normprüfung sieht unabhängig vom Material (Werkstoff: Weichstahl- oder Hartstahlhaken) wie folgt aus:

Der Normalhaken wird in eine Klemmvorrichtung eingespannt und mit zwei Querstiften so fixiert, dass er sich nicht aus der Vorrichtung lösen kann, und auf einer Zugprüfmaschine bis zum Bruch belastet. Die Prüfbelastung erfolgt in drei Richtungen (an je einem neuen Prüfmuster), und zwar

- in der normalen Richtung (nach unten), kenntlich gemacht durch ein "N"
- in seitlicher Richtung, kenntlich gemacht durch ein "S" und
- in rückwärtige Richtung, kenntlich gemacht durch ein "R"

Die Normen unterscheiden zwei Hakentypen wie folgt (s. Tabelle)

■ **Sicherheitshaken**, kenntlich gemacht auf dem Hakenkopf mit einem "S" (= Sicherheit, Safety) in einem Kreis, sind Haken mit hoher Bruchkraft für Standplätze und zur sonstigen Sicherung bei größerer Sturzbelastung.

■ **Andere Haken**, ohne Kennzeichnung, sind Haken mit niedrigerer Bruchkraft, zur Sicherung bei geringerer Belastung und zur Fortbewegung (künstliches Klettern).

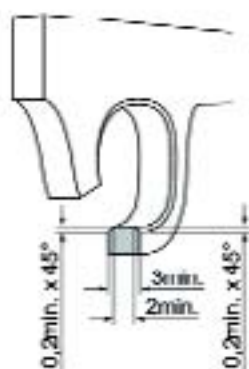
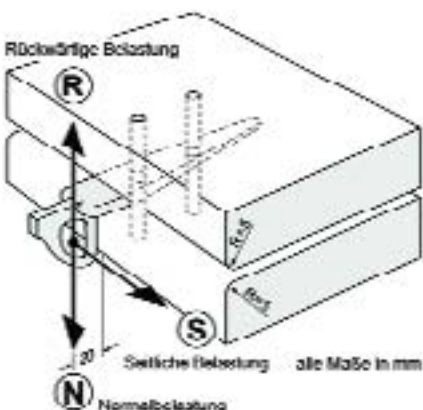
Anforderungen an die Festigkeit des Hakenschaftes gibt es nicht, weil es zu viele unterschiedliche Schaftarten und -längen gibt.

Um den Wildwuchs von mehr, eher weniger brauchbaren Eigenkreationen zu begrenzen, wurden darüber hinaus verschiedene Anforderungen an die Form der Öse in die Normen aufgenommen:

■ **Die Hakenöse** muss eine Mindeststärke von 3 mm aufweisen, um einerseits halbwegs ausreichende Stabilität beim Eintreiben, wie auch beim Herausschlagen zu garantieren und um andererseits den Karabinern ausreichende Auflagefläche bei Sturzbelastung zu bieten.

■ **Die Innenkanten** der Hakenöse müssen entweder mit mindestens 0,2 mm gerundet oder abgeschrägt sein, dürfen also keine scharfen Kanten aufweisen, damit die Karabiner bei Sturzbelastung nicht zu stark beschädigt werden (diese Beschädigung 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).

■ **Der Innenraum** der Hakenöse darf ein bestimmtes Maß nicht unterschreiten, damit sich Karabiner einhängen lassen und genügend Bewegungsfreiheit besitzen; dies wird mit einem 15 mm dicken Bolzen geprüft, der sich durch die Öse schieben lassen muss.





Normanforderungen an die Form des Schaftes gibt es nicht. Weder für dessen Querschnitt, noch für dessen Länge, noch für dessen Form. Den Herstellern soll möglichst viel Freiraum für Innovationen geboten werden. Unterschiedliche Querschnittsarten und -formen sind für unterschiedlich breite Risse notwendig, von Messer- über Hand- bis zu Faustrissbreiten, ebenso wie unterschiedliche Schaftlängen für unterschiedliche Risstiefen gebraucht werden.

Normanforderungen an die Klemmwirkung im Fels kann es nicht geben, weil jede Möglichkeit, einen Haken im Fels anzubringen, von jeder anderen abweicht.

Da der Erscheinungstermin der Normen erst rund ein Jahrzehnt zurückliegt, muss davon ausgegangen werden, dass der allergrößte Teil der im Fels anzutreffenden Normalhaken noch nicht normkonform ist.

Hakenformen

Unterschiedliche Rissformen im Fels machen unterschiedliche Schaftformen und Schaftlängen erforderlich. Waren noch vor wenigen Jahrzehnten eine Vielzahl unterschiedlicher Schaftformen üblich, so hat sich ihre Anzahl erfreulicherweise erheblich reduziert; dies sicher auch, weil der Bedarf an Normalhaken sowieso auffallend zurückgegangen ist.

■ Drehmomenthaken

gelten als Universalhaken für alle Bedarfsfälle, sofern Schaftstärke und -länge richtig gewählt sind. Sie lassen sich jedoch nur schwierig wieder entfernen, weil sie sich mit jedem Schlag gegen die Öse etwas verklemmen, was das Hakenentfernen äußerst mühsam macht. Gut gesetzte Drehmomenthaken belässt man deshalb besser im Fels, insbesondere an Standplätzen oder anderen neuralgischen Stellen. Die nachfolgenden Seilschaften werden es einem danken.

■ Querhaken

sind neben den Drehmomenthaken die zweiten Universalhaken; sie lassen sich im Gegensatz zu den Drehmomenthaken relativ leicht wieder entfernen, weil die Öse immer quer zur Schlagrichtung liegt.

■ Winkelhaken und Profilhaken

sind für entsprechende Rissbreiten konzipiert.

■ Längshaken

waren ursprünglich für Längsrisse gedacht, sind aber überhaupt nicht brauchbar und verschwinden mehr und mehr vom Markt.

■ Ringhaken

sind ebenso wenig brauchbar, weil sie sich nur schwierig eintreiben und ebenso schwierig wieder herausschlagen lassen, weil der Hammer häufig und immer unerwünscht den Ring trifft, wodurch dieser arg in Mitleidenschaft gezogen wird.

Weichstahl, Hartstahl, Titan

Die Gesteinsfestigkeit ist unterschiedlich. Granit ist härter als Kalk und alle anderen Gesteine. Aber auch jede Gesteinsart weist noch unterschiedliche Festigkeitswerte auf (ohne dass es sich um brüchigen Fels handeln muss).

Diese unterschiedliche Gesteinsfestigkeit erfordert unterschiedlich harten (richtig: festen) Hakenstahl. Deshalb werden Weich- und Hartstahlhaken angeboten.

■ Weichstahl

ist ein niedrig legierter, zäharter, aber doch noch etwas "weicherer" Schmiedestahl; Weichstahlhaken sind deshalb eher - jedoch nicht ausschließlich - für weichere Gesteine geeignet wie Kalk, Porphyry und Sandstein, da sich der "weichere" Stahl besser dem verschlungenen Rissverlauf anpasst, der gerade in weicheren Gesteinen typisch ist.

■ Hartstahl

dagegen ist ein höher legierter, sehr zäharter, vergüteter bzw.



Titanhaken aus osteuropäischer Produktion, sehr gefragt ob ihres geringen Gewichtes - doch ist nie erkenntlich, ob eine ausreichend feste Legierung verwendet wurde.



Typischer Rostfraß, der sich im Felsriss abspielt und von außen in diesem Ausmaß nicht zu erkennen ist - die Öse macht noch einen durchaus sicheren Eindruck.



gehärteter Stahl mit höherer Festigkeit; Hartstahlhaken eignen sich deshalb besser – jedoch nicht ausschließlich – für Granit und andere harte Gesteine wie Basalt, wo die Risse eher gleichförmig sind und wo die Hartstahlhaken auch höhere Haltekraften erreichen können als Weichstahlhaken.

Aus Katalogangaben ist meist nicht ersichtlich, ob es sich um Weichstahl- oder Hartstahlhaken handelt. Gelegentlich werden zwar Angaben über Legierungsbestandteile gemacht, die aber nur dem Metallfachmann etwas sagen. Eindeutige Katalogangaben für Hartstahl lauten "gehärtet" oder "vergütet".

Die UIAA-Norm verlangt eine unterschiedliche Kennzeichnung von Weich- und Hartstahlhaken wie folgt

■ Hartstahlhaken

müssen eine dunkle oder schwarze Oberfläche aufweisen

■ Weichstahlhaken

können jede Farbe haben, außer dunkel und schwarz

Da diese Normanforderung erst vor knapp einem Jahrzehnt in die UIAA-Norm aufgenommen wurde, greift sie natürlich noch nicht wirklich. In der Regel aber kann man davon ausgehen, dass Haken mit dunkler oder schwarzer Oberfläche Hartstahlhaken sind, weil sich diese Farbtonung beim Härten bzw. Vergüten des Stahls von allein einstellt. Ohne ein solches Härten bzw. Vergüten gibt es keinen Hartstahl. Bei stark korrodierten Haken lässt sich natürlich nicht einmal mehr eine Oberflächentönung erkennen. Dann kann nur noch das Wissen von der Ösenform, die für Hartstahlhaken einzelner Fabrikate üblich ist, weiterhelfen.

■ Titan

ist bekanntlich recht teuer. Titanhaken kommen gewöhnlich aus Osteuropa (weil dort billiger) und werden meist nur unter dem Ladentisch gehandelt. Das niedrige Gewicht ist verführerisch. Über die Materialfestigkeit lässt sich nichts sagen, sofern die Legierung nicht bekannt ist. Es gibt hochfestes Titan, aber auch weniger festes.

Beurteilung im Fels vorgefundener Haken

Korrosion und Erosion reduzieren die Haltekraft im Fels belassener Normalhaken. Die Klemmwirkung lässt nach. Das Ausmaß kann durch Augenschein auch nicht annähernd sicher abgeschätzt werden, weil sich Korrosion und Erosion im Felsriss abspielen. Dies deshalb, weil sich dort die Feuchtigkeit aufgrund der Kapillarwirkung hält; der Fels kann äußerlich längst abgetrocknet sein, innen, im Riss, kann sich die Feuchtigkeit aber noch tage- und sogar wochenlang halten.

Der Grad der Korrosion (und Erosion) im Innern lässt sich nur anhand äußerlicher Rostspuren errahnen, und dabei kann man sich sehr täuschen.

Untersuchungen an jahrzehntelang im Fels befindlichen Haken haben gezeigt, dass der Schaft im Fels mehr oder weniger völlig korrodiert, durchgerostet sein kann, obwohl die Hakenöse, also der Teil außerhalb des Felsens, nur harmlosen Oberflächenrost aufweist.

Weitere Untersuchungen, die jährlich mit Heeresbergführer-Anwärtern durchgeführt werden, die gesetzte Haken auf ihre Haltekraft im Fels beurteilen müssen, die dann anschließend mit einer mobilen Zugprüfmaschine in Sturzzugrichtung belastet werden, zeigen, dass über 90 % aller Haken auch von angehenden Fachleuten völlig falsch beurteilt werden. Mit einem Hammer kann man den Sitz eines Normalhakens zwar durch vorsichtige Schläge "erfühlen" und den Haken gegebenenfalls tiefer eintreiben (nachschieben), doch heute, im Zeitalter des Sportkletterns, wird kaum mehr ein Hammer mitgeführt.

So bleibt nur die optische Beurteilung. Und die ist eher mehr als weniger fragwürdig. Mit einem eingehängten Karabiner an einem Haken zu rütteln, um dessen Haltekraft zu beurteilen, wie man es gelegentlich sieht, entspricht etwa dem Versuch, einen Elefanten mit einer Fliegenklappe erschlagen zu wollen.



Die Schweißnaht von Ringhaken stellt immer ein Sicherheitsrisiko dar – man müsste eigentlich jeden Ringhaken optisch genau überprüfen, was niemanden im Steilfels zuzumuten ist, schon gar nicht, wenn es sich um einen Zwischenhaken handelt und man froh ist, wenn Express und Seil eingehängt sind.



Früher wurde alles in den Fels gedroschen, was auch nur annähernd eine Ähnlichkeit mit einem Schaft und einer Öse hatte – hier eine ehemalige Türangel.



Zur Beurteilung im Fels vorgefundener Haken können nur sehr allgemeine Hinweise gegeben werden, die im Einzelfall aber durchaus auch völlig falsch sein können:

■ **Hartstahlhaken**

weisen gewöhnlich höhere Haltekraftwerte im Fels auf als Weichstahlhaken, weil sie aufgrund ihrer höheren Festigkeit mehr Widerstand gegen die belastungsbedingte Verformung bieten.

■ **Drehmomenthaken**

weisen gewöhnlich höhere Haltekraftwerte auf als die meisten übrigen Hakenformen, da ihr Schaft aufgrund des erzwungenen Drehmoments bei Belastung noch besser im Felsriss klemmt als ohne

■ **Querhaken**

weisen gewöhnlich in Längs- und in Diagonalrissen gute Haltekraftwerte auf, da ihre Form bei Belastung ebenso einen Verdrehmoment bewirkt wie bei Drehmomenthaken.

■ **Längshaken**

weisen aufgrund ihrer geringen Schaftsteifigkeit in der Regel nur geringe Haltekraftwerte auf.

■ **Winkelhaken**

können in Längs- und Diagonalrissen aufgrund des Verdrehmoments bei Belastung wie die Querhaken gute Haltekraftwerte erreichen, jedoch aufgrund ihrer geringen Schaftsteifigkeit weit geringere in Querrissen.

■ **Profilhaken**

weisen aufgrund ihrer größeren Schaftsteifigkeit in der Regel gute Haltekraftwerte auf.

■ **Ringhaken**

gelten grundsätzlich als Sicherheitsproblem, insbesondere die im Fels belassenen; die Schweißnaht kann schlecht ausgeführt und nach längerem Verbleib im Fels mehr oder weniger durchgerostet sein.

Noch zwei Hinweise:

■ Je näher sich die Öse am Fels befindet, desto geringer der Hebelarm bei Belastung, desto größer die Haltekraft bei Querbelaftung. Die besten Haltekraftwerte werden erreicht, wenn die Öse am Fels anliegt.

■ Je stabiler der Haken am Übergang zwischen Schaft und Öse ist, desto höher in der Regel die Haltekraftwerte im Fels (und desto eher lässt sich der Haken sicher eintreiben und auch wieder ohne allzu große Deformationen herauschlagen).

Haken "richten"

Normalhaken haben ihren Preis. Der liegt derzeit zwischen € 6,- und € 10,-. Aus Kostengründen werden einzelne Normalhaken, die man selbst gesetzt hat, meist vom Seilzweiten wieder entfernt und mitgenommen.

Je besser ein Haken sitzt, desto schwieriger und langwieriger ist sein Entfernen. Meist wird der Haken dabei arg in Mitleidschaft gezogen, richtiggehend malträtiert, sprich verformt. Weichstahlhaken verformen sich leichter als Hartstahlhaken, lassen sich folglich auch leichter wieder richten. Doch das Richten hat seine Grenzen.

Nur wenig verformte Weichstahlhaken lassen sich mit einem (nicht zu leichten) Hammer auf einer festen, massiven Unterlage richten. Bei stärkerer Verformung ist dies nur mit Hilfe eines Schmiedefeuers möglich. Dies überlässt man besser dem Fachmann (Metallhandwerker). Gerichtete Haken optisch gründlich auf mögliche Haarrisse an den gerichteten (ehemaligen) Biegestellen überprüfen.

Hartstahlhaken lassen sich nur in sehr beschränktem Maß richten. Für stärker verformte Hartstahlhaken bleibt nur das Aussondern. Man klopft sich sonst die Finger wund und erreicht



Eine besonders eigenwillige Kreation eines "Ring"-hakens, ein Stück Flacheisen mit einer Öse aus zusammengezwirbeltem Weidezaundraht; aus den Dolomiten stammend.



Dieser Weichstahlhaken lässt sich ohne Probleme richten, sofern eine feste, massive Unterlage und ein nicht zu leichter Hammer zu Verfügung stehen - allerdings wirklich ohne Probleme nur, wenn man sich dabei nicht auf die Finger schlägt.

TESTARUSSA. CLIMBING INSTINCT.



doch kein brauchbares Ergebnis. Ein Schmiedefeuer nützt nichts; man könnte zwar den Haken richten, doch durch die Erwärmung im Schmiedefeuer verliert der Hartstahl seine Festigkeit.

Zeichnungen: Georg Sojer

Fotos: Pit Schubert, archiv jean-jaques



TESTARUSSA

Das Ergebnis einer
langen Versuchreihe
Fortschrittlich,
ergonomisch – entwickelt
für die Zukunft.



Bei diesem Hartstahlhaken lässt man besser die Hände vom Richten – da geht nichts mehr.



LA SPORTIVA

Official supplier of great emotions.

Vertrieb Österreich: O. M. A. Outdoor Marketing GmbH,
Moorfeldstr. 1/3 DG/ D 13, A-5101 Bergheim, info@oma.cc, www.oma.cc

www.lasportiva.com