

Achtung Aus-Reißer!

Bohrhaken versprechen beim Klettern zuverlässige Sicherheit. Doch in jüngster Zeit wurden in deutschen Sportklettergebieten drei Fälle bekannt, wo Bohrhaken versagten. Die DAV-Sicherheitsforschung hat deshalb fast 150 Bohrhaken in deutschen Klettergärten getestet – Florian Hellberg, Christoph Hummel und Sven Thomsen berichten über die Ergebnisse und geben Tipps für die Praxis.

Illustrationen: Georg Sojer

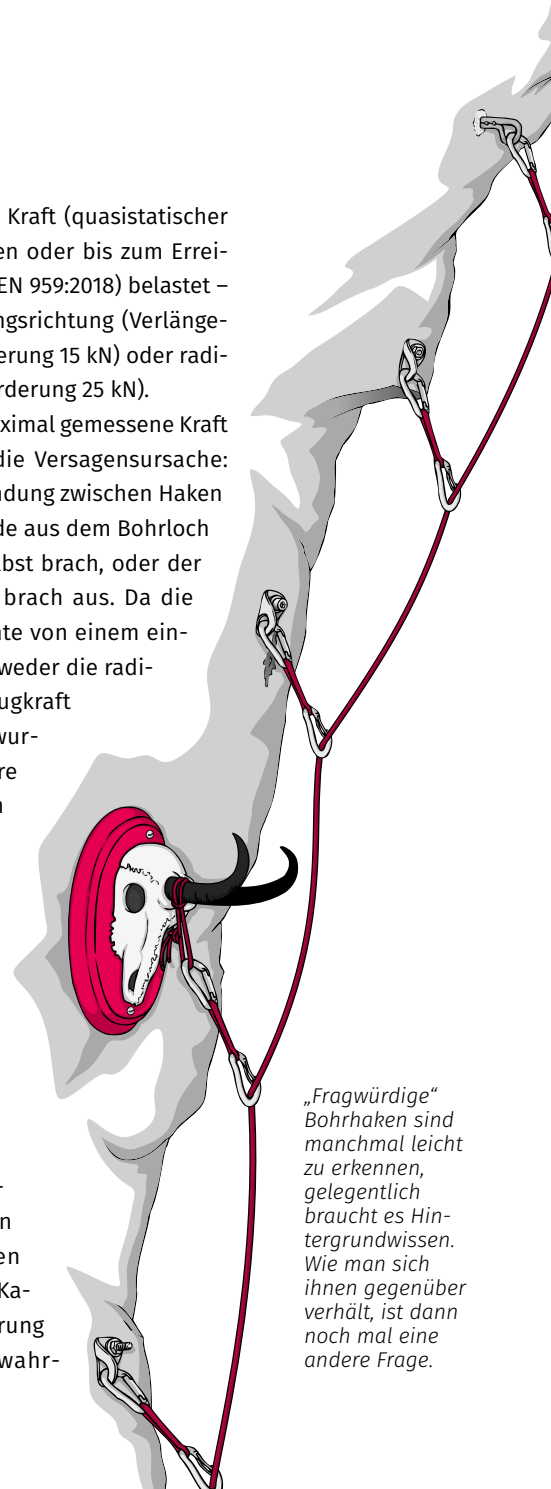
Im Oktober 2019 entdeckte ein Kletterer auf der Lenninger Alb einen Riss an einem Haken und konnte ihn mit einem einfachen Karabiner-Drehtest (s. u.) abdrehen. Im Frankenjura versagten im Sommer und im Herbst 2020 zwei Umlenkhaben. Einmal fiel der Kletterer auf den Sicherer und verletzte diesen schwer. Der zweite Fall ging glimpflich aus, da die letzte Zwischensicherung eingehängt war und den Totalabsturz des Kletterers verhinderte. Anlass für die DAV-Sicherheitsforschung, von Mai bis Dezember 2020 in süddeutschen Sportklettergebieten eine umfangreiche Untersuchung durchzuführen. Das Ziel war ein Überblick über Haltekräfte von fraglichen Hakensystemen, um die Dringlichkeit für Sanierungen einschätzen zu können.

Dazu wurden insgesamt 148 Bohrhaken in elf Klettergärten getestet: in den Bayerischen Voralpen, im Blautal, auf der Lenninger Alb, im Frankenjura und im Allgäu. In diesen Gebieten gab es viele Bohrhaken mit Konstruktionsprinzipien, die als „fragwürdig“ definiert worden waren. Das waren 33 Kronenbohrhaken, 31 Gerüstösen mit 10 und 8 mm Durchmesser, 19 Expressanker mit 8 und 10 mm Durchmesser und unterschiedlichen Laschen, 4 Einschlaganker, 5 Ringanker mit Einschlag-Spreizkonus, 25 Eigenbau- oder Baumarkt-Anker und 31 industriell gefertigte Verbundhaken („Klebehaken“). Jeder Haken wurde mit

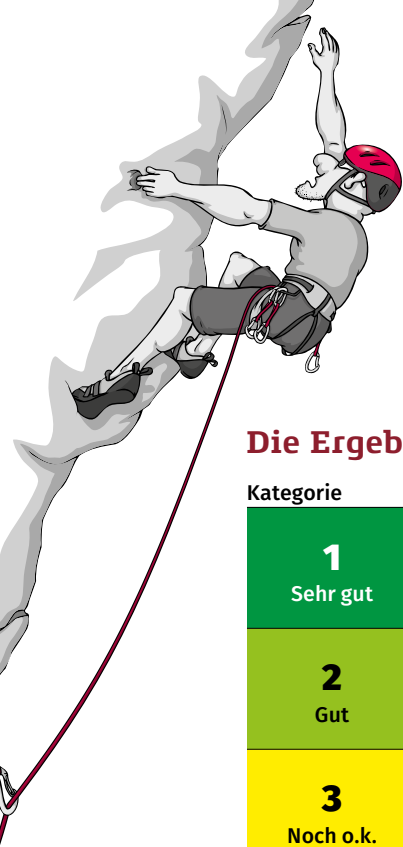
einer langsam ansteigenden Kraft (quasistatischer Zugversuch) bis zum Versagen oder bis zum Erreichen der Normanforderung (EN 959:2018) belastet – entweder in axialer Belastungsrichtung (Verlängerung des Schaftes, Normforderung 15 kN) oder radial (parallel zum Fels, Normforderung 25 kN).

Dokumentiert wurden die maximal gemessene Kraft (Höchstzugkraft, HZK) und die Versagensursache: Entweder versagte die Verbindung zwischen Haken und Fels und der Haken wurde aus dem Bohrloch gezogen, oder der Haken selbst brach, oder der Felsbereich um den Haken brach aus. Da die Prüfung zerstörend ist, konnte von einem einzelnen Haken immer nur entweder die radiale oder die axiale Höchstzugkraft bestimmt werden. Deshalb wurden immer mehrere Exemplare des gleichen Hakentyps in axialer und in radialer Richtung getestet: 72 Haken in axialer, 76 in radialer Richtung.

Axial wurde die Kraft mit einem Hydraulikzylinder aufgebracht, der sich mit zwei Füßen an der Wand abstützt, radial mit einem Hubzug und Verlängerungen von einem Stand am Wandfuß aus. Nach den ermittelten Höchstzugkräften sortierten wir die Haken in fünf Ampel-Kategorien, von „Normanforderung erfüllt“ bis „hätte höchstwah-

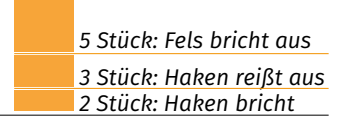


„Fragwürdige“ Bohrhaken sind manchmal leicht zu erkennen, gelegentlich braucht es Hintergrundwissen. Wie man sich ihnen gegenüber verhält, ist dann noch mal eine andere Frage.



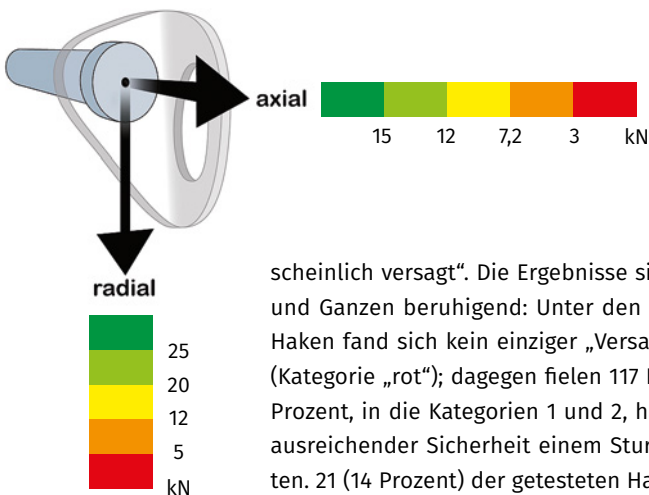
Die Ergebnisse der Untersuchung

| Kategorie | Bedeutung | Ergebnis |
|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 Sehr gut | Normanforderung erfüllt – Höchstzugkraft lag über dem geforderten Normwert. | 93 Stück = 63 % |
| 2 Gut | Normanforderung nicht erfüllt, aber ausreichend für jede theoretisch mögliche Sturzbelastung. | 24 Stück = 16 % |
| 3 Noch o.k. | Zum jetzigen Zeitpunkt für alle in der Praxis zu erwartenden Sturzbelastungen ausreichend. Bei weiterer Verschlechterung des Zustandes durch Korrosion droht Gefahr. | 21 Stück = 14 % |
| 4 Wackelkandidat | Hätte nicht allen in der Praxis zu erwartenden Sturzbelastungen standgehalten. | 10 Stück = 7 % |
| 5 Versager-Kandidat | Hätte bei einem Sturz höchstwahrscheinlich versagt. | 0 Stück |



148 Bohrhaken mit „fragwürdiger“ Konstruktion oder Einbindetechnik testete die DAV-Sicherheitsforschung in elf süddeutschen Klettergebieten. Die Ergebnisse wurden gegenüber der Normforderung in Stabilitätsklassen eingeteilt – Fazit: Es sieht nicht wirklich schlimm aus, aber es gibt „Ausreißer“.

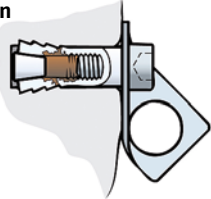
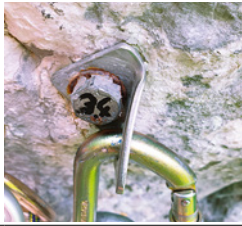
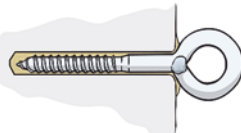

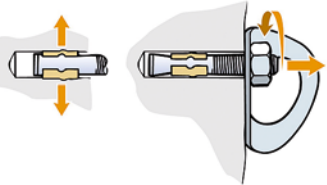




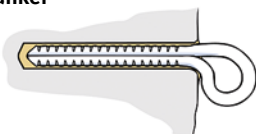

Nach den unten dargestellten Auszugswerten wurden die getesteten Haken kategorisiert (Tabelle oben); „radial“ muss ein Haken mehr halten, denn das ist die Hauptbelastungsrichtung beim Sturz. Aber er sollte sich auch nicht „axial“ aus der Wand ziehen lassen.



scheinlich versagt“. Die Ergebnisse sind im Großen und Ganzen beruhigend: Unter den 148 geprüften Haken fand sich kein einziger „Versager-Kandidat“ (Kategorie „rot“); dagegen fielen 117 Haken, fast 80 Prozent, in die Kategorien 1 und 2, hätten also mit ausreichender Sicherheit einem Sturz standgehalten. 21 (14 Prozent) der getesteten Haken genügten noch der Kategorie 3, würden also nur heikel, wenn sich ihr Zustand weiter verschlechtert, beispielsweise durch Korrosion.

Aber: Zehn der getesteten Haken waren kritisch und Kategorie 4 („orange“) zuzuordnen; diese sieben Prozent hätten bei einem (großen oder harten) Sturz eventuell versagt. Aus unterschiedlichen Gründen: Bei der Hälfte brach der Fels aus oder weg (1 Bohrkronen, 4 Verbundanker/„Klebehaken“). Drei Haken wurden herausgerissen, das heißt, die Verbindung zwischen Haken und Fels versagte (zwei Gerüstösen und ein Plastikdübel). Bei einem 8-mm-Expressanker und einer Bohrkronen brach der Haken selbst. Wie sind diese Ergebnisse nun einzuschätzen? Generell lässt sich sagen: Bohrhakenversagen sind seltene Ereignisse, die meisten Bohrhaken halten. Denn obwohl wir für unsere Stichprobe gezielt Bohrhaken

Hakentypen unter der Lupe

| Hakentyp | Merkmale | Warnzeichen | |
|--|--|--|---|
| Kronenbohrhaken  | <ul style="list-style-type: none"> › Veraltetes System › Schraubenkopf meist Imbus oder Sechskant › Kurze Anker › Spreizkonus von Bohrlochtiefe abhängig › Im Bohrloch rostanfällig | <ul style="list-style-type: none"> › Weicher/brüchiger Fels › Erkennbare Korrosion › Fehlende Bohrlochabdichtung › Dauerhaft feuchte Umgebung › Qualität ist nicht einschätzbar! |  |
| Gerüstösen  | <ul style="list-style-type: none"> › Baumarkt-Produkt › Prinzipiell nicht für radiale Belastung konzipiert › Wie Verbundanker eingemörtelt (Verwechslungsgefahr!) › Spreizdruckfrei | <ul style="list-style-type: none"> › Weiches Gestein › Dünner Durchmesser von 8-10 mm › Erkennbare Korrosion |  |
| Expressanker  | <ul style="list-style-type: none"> › Häufig verwendetes System › Erzeugt Spreizdruck im Fels › Nur in Edelstahl für Naturfels geeignet; verzinkte Ausführung ist nicht ganz einfach zu erkennen › Im Bohrloch rostanfällig | <ul style="list-style-type: none"> › Durchmesser < 10 mm › Deutliche Korrosionsspuren › Hakenlaschen aus Aluminium (auch bei industrieller Fertigung!) › Stark über die Mutter ausstehendes Gewinde (Foto oben) › Eigenbaulaschen (Foto unten, auch Stahl oder Edelstahl!) |   |
| Einschlaganker/Anker mit Spreizkonus  | <ul style="list-style-type: none"> › Selten verwendet › Geringe Setzlänge › Erzeugt Spreizdruck im Fels › Im Bohrloch rostanfällig › Alte Modelle (rechte Illu, Foto) von Bohrlochtiefe abhängig | <ul style="list-style-type: none"> › Weicher/brüchiger Fels › Korrosionsanzeichen › Einschlaganker mit Spreizstift (moderne Variante, linke Illu) in gutem Fels sind meist o.k. |  |
| Verbundanker  | <ul style="list-style-type: none"> › Sehr häufig verwendetes System › Häufige Gefahrenquelle ist fehlerhafte Einbindetechnik oder selbst gebaute Haken › Spreizdruckfrei | <ul style="list-style-type: none"> › Ausstand, so dass auf den Haken (und Fels) bei Belastung ein Hebel wirkt › Bewegt sich beim Karabinerdrehtest |  |

Fotos: DAV-Sicherheitsforschung

mit fragwürdigem Konstruktionsprinzip auswählten, waren über 90 Prozent „sehr gut“, „gut“ oder „noch o.k.“. Doch die zehn „Wackelkandidaten“ der Untersuchung belegen genauso wie die Vorfälle im letzten Jahr, dass einzelne Haken versagen können.

Beim Klettern am Fels sind wir also selbst gefragt, unsere Eigenverantwortung wahrzunehmen und nicht blind allem zu vertrauen, was in der Wand steckt. Natürlich können wir beim Klettern nicht ständig jeden Haken überprüfen – aber zumindest für offensichtliche Warnzeichen oder obskure Modelle aufmerksam sein. Genauer beurteilen sollten

wir auf jeden Fall Umlenkhaken (besonders, wenn daran Toprope geklettert werden soll) und andere „neuralgische“ Haken (bei Versagen droht große Verletzungsgefahr). Lautet diese Beurteilung „fraglich“, haben wir verschiedene Möglichkeiten: Bei Zwischenhaken können wir eventuell „sturzfrei“ weiterklettern, also mit Sicherheitsreserve (aber höherem Risiko im Fall des Falles) – oder umkehren, wenn sich kein mobiles Backup (Keile, Friends, Schlingen) schaffen lässt. Ein Umlenker oder Abseilhaken, der ja zwingend belastet werden muss, braucht ein Backup, wenn er fraglich erscheint –

Bohrhaken beurteilen

beim Toprope ist es nie verkehrt, die letzte Zwischensicherung eingehängt zu lassen. Wie aber können wir entscheiden, welche Bohrhaken wir als „fraglich“ betrachten sollen? Das ist nicht ganz einfach, aber es gibt Anhaltspunkte. Für manche genügt ein scharfes Auge und der gesunde Menschenverstand, andere brauchen etwas Hintergrundwissen zu den Funktionsprinzipien der unterschiedlichen Hakentypen. Der häufigste Versagensgrund bei den Haken der Kategorie „orange“ und bei einem der Unfälle ist relativ leicht zu erkennen: schlechte Felsqualität

oder ungünstige Platzierung. Hinweise auf brüchige Strukturen sind hohler Klang beim Klopfen, eine „kranke“ Farbe oder Risse in der Oberfläche. Gefährlich sind auch Haken, die zu nahe an Kanten gesetzt sind, so dass bei Belastung die Struktur wegbricht. Mindestens 15 cm Abstand zu Rissen und Kanten sind wünschenswert, noch mehr bei weichem Gestein oder Bohrhakendurchmessern über 12 mm.

Dass ein Haken herausgerissen wird (Verbindung Haken-Fels versagt), kann vielerlei Ursachen haben. Bei Verbundankern ist es häufig ein Setzfehler (Bohrloch nicht ausgeblasen oder ungeeigneter Mörtel); einen Hinweis auf eine schlechte Verbindung von Haken und Fels gibt der Karabiner-Drehtest: Karabiner einhängen und mit Handkraft hebeln – bewegt sich der Haken, ist Vorsicht angesagt. Wenn Haken, die durch Spreizdruck im Fels halten (siehe Tabelle) nicht fachgerecht montiert werden (etwa wenn ein Hohlraum angebohrt wird oder das Gestein zu weich ist) oder wenn die Hakenlänge zu kurz ist, kann das zum Ausbruch führen – ein Warnsignal ist ein weit herausstehendes Gewinde bei Expressankern.

Bei einigen älteren Konstruktionen (Kronenbohrhaken, Mammut-Einschlagringe) wird die Expansion durch einen Konus bewirkt, der beim Einschlagen die Hakenhülse vom Bohrlochgrund her aufspreizt. Falls zu tief gebohrt wurde, wird der Hakenschaft nicht weit genug aufgespreizt; von außen ist das nicht zu erkennen.

- › Beim Klettern auf Warnzeichen achten, v.a. an „neuralgischen“ Zwischenhaken und Umlenkern (Verbundhaken mit Karabiner-Drehtest checken)
- › Bei Verdacht: a) umdrehen; b) (mobiles) Backup; c) weiterklettern nur, wenn Sturz ausgeschlossen werden kann (?)
- › Besondere Vorsicht bei brüchigem Fels oder wenn der Haken zu nah an Rissen/ Kanten steckt: 15 cm Abstand, mehr bei weichem Gestein oder Durchmessern über 12 mm
- › Besonders kritisch zu betrachten sind Eigenbauhaken, Gerüstösen und Kronenbohrhaken (mit Imbus- oder Sechskantschraube)
- › Klare Warnzeichen: Rost aus Bohrloch; überstehendes Gewinde; bei Verbundhaken herausstehender Schaft oder Bewegung beim Karabiner-Drehtest
- › In korrosionsfördernder Umgebung – insbesondere in Meeresnähe – ist Rost besonders häufig: immer kritisch beurteilen!

Der dritte Versagensgrund liegt im Haken selbst. So bei zwei der Unfallhaken: Einer hatte zu schwaches Material, der andere stand zu weit heraus und war durch häufiges Topropen (Dauerschwellbelastung) geschwächt. Bei der Untersuchung fiel ein 8-mm-Expressanker in Kategorie „orange“; solche Modelle sind am kleinen Querschnitt zu erkennen. Sie sind meist auch noch zu kurz, so dass vor allem in weicherem Fels Ausbruchgefahr besteht – nicht mehr Stand der Technik. Der andere „Wackelkandidat“ der Untersuchung war ein Kronenbohrhaken – in der Pionierzeit des Sportkletterns weit verbreitete

Modelle, die am Schraubkopf (meist Imbus oder Sechskant) zu erkennen sind. Sie hielten bei der Untersuchung zum Teil noch viel, aber die Höchstzugkräfte streuten stark. Deshalb sollte man sie grundsätzlich als „fraglich“ behandeln: so uneinschätzbar wie Normalhaken. Die Einbindetiefe ist zu gering, das Verankerungssystem ist von der Bohrlochtiefe abhängig, und es kann ein von außen nicht erkennbares Korrosionsproblem bestehen. Rostspuren am Haken oder am Fels unterhalb sind immer ein Alarmzeichen, unabhängig von der Hakenkonstruktion.

Preisgünstige Gerüstösen aus dem Baumarkt, die fast wie Klebehaken aussehen, sind nicht für radiale Belastung konzipiert; sie sollte man erkennen können. Dass man bei obskuren Konstruktionen wie Baumarktplättchen oder angeschraubten Kettengliedern vorsichtig sein sollte, sagt der gesunde Menschenverstand – der ist übrigens generell recht hilfreich zum sicheren Klettern.



Um Verbundanker („Klebehaken“) zu prüfen, ist der Karabiner-Drehtest eine gute Methode. Mit einem Karabiner in der Hakenöse als Hebel wird mit Handkraft überprüft, ob der Haken sich drehen lässt. Vorsicht: Mit einem größeren Hebel (z. B. Hammer) kann der Verbund zwischen Haken und Fels beschädigt werden.



Sven Thomsen führte als Praktikant bei der Sifo die Untersuchung durch, unterstützt von den ehemaligen Sifo-Mitarbeitern **Florian Hellberg** und **Christoph Hummel**.