

Andreas Detter, Brudi & Partner TreeConsult

Der Howard hitch, ein neuer Klemmknoten für die Seilklettertechnik Anwendung in der Praxis und Untersuchungsergebnisse aus dem Prüflabor

1. Einleitung

Der Einsatz der Seilklettertechnik in der Baumpflege nimmt beständig zu. Ihre Anwender haben in der Vergangenheit bereits viele Neuentwicklungen hervorgebracht, immer wieder wurden Materialien und Techniken verbessert. Neue technische Hilfsmittel wie Kambiumschoner oder 'Lockjack'[®] mussten vor ihrer Verbreitung entsprechende Prüfverfahren durchlaufen. Für neu entwickelte Klemmknoten ist dies nicht der Fall, hier verlassen sich Kletterer in der Regel lediglich auf die Erprobung in der Praxis. Über die tatsächliche Belastbarkeit oder möglicherweise sturzdämpfende Wirkung dieser Knoten ist bislang nur wenig bekannt.

Im Rahmen der diesjährigen deutsch-österreichischen Baumklettermeisterschaften stellte der langjährige Ausbilder an der Münchner Baumkletterschule, Paul Howard, einen neuen Klemmknoten vor. Der sogenannte 'Howard hitch' basiert ähnlich wie der Distel-Knoten auf einem Mastwurf. Seine Besonderheit liegt in drei zusätzlichen, federartigen Windungen auf dem Knotenseil selbst. Der Einsatz einer Seilklemme ermöglicht es dem Kletterer, den Abstand zur Aufhängung des Gurtes zu variieren.

Paul Howard war es ein Anliegen, zusätzlich zu den Tests in der Praxis auch eine Untersuchung im Prüflabor durchzuführen. Letzteres wurde durch die freundliche Unterstützung von Herrn Benk und Herrn Scholz von der Firma Edelmann + Ridder und Herrn Bilharz von der Firma Freeworker ermöglicht, die Personal, Untersuchungsgeräte und Material für die Tests zur Verfügung stellten.

2. Der 'Howard hitch' und seine Einsatzmöglichkeiten

2.1 Aufbau und Material

Der 'Howard hitch' verwendet deutlich dünneres Seilmaterial als Prussik oder Blake's hitch. Am besten legt man den Knoten aus einem etwa 2 m langen 9 mm Seil. Ausgehend von einem spiegelverkehrten Distel-Knoten wird das rücklaufende Seilstück dreimal von oben nach unten um die mittlere stehende Part geschlungen und nach rechts aus dem Knoten geführt (vgl. Abb. 1).

Der Knoten kann jetzt direkt mit einem Karabiner verbunden und wie der Distel-Knoten in einer kurzen Form verwendet werden (Abb. 3). Um eine variable Aufhängung herzustellen, werden die Enden der Knotenschlaufe etwa 60 cm lang belassen und mit einem Endknoten gegen Durchrutschen gesichert. Auf diesen Doppelstrang wird ein Seilverkürzer gesetzt (z.B. 'ropeman') und mit der Gurtaufhängung verbunden (Abb. 2).

Auf diese Weise ist der Abstand des Klemmknotens zur Aufhängung am Gurt nach Bedarf verstellbar. Beim Aufstieg innerhalb der Krone ist ein vergleichsweise großer Abstand zwischen Knoten und Aufhängepunkt vorteilhaft, um in einem Zug möglichst viel Höhe überwinden zu können. Im Randbereich der Krone oder beim sogenannten 'limb-walking' erweist sich jedoch der geringe Abstand als wesentlich günstiger.

Abb. 1 'Howard hitch'

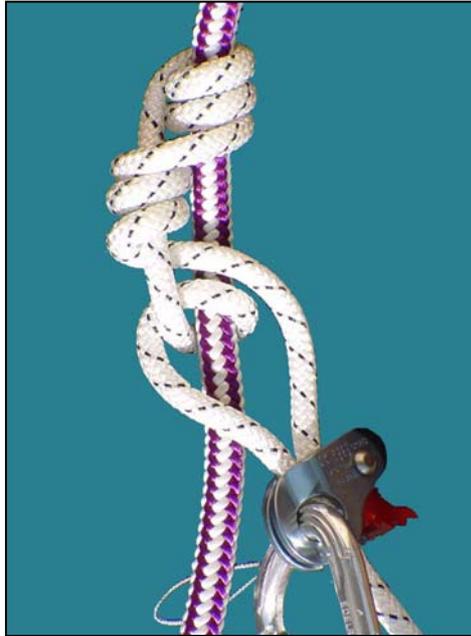
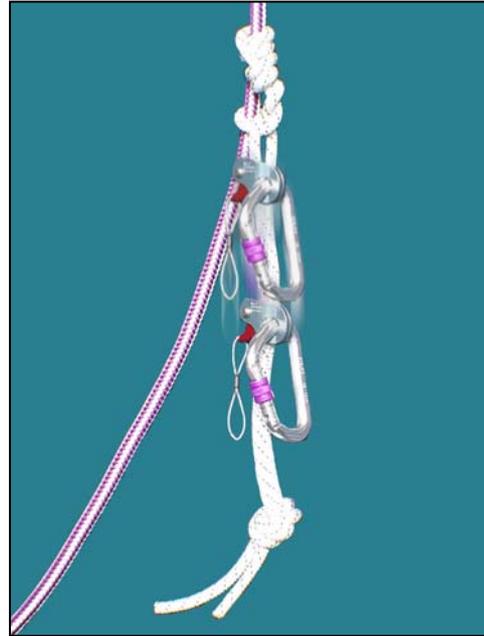


Abb. 2 variable Aufhängung



2.2 Feder-Mechanismus

Leichte Klemmknoten wie der 'Marchard tresse' lösen sich aufgrund des dünnen Seilmaterials schneller vom Kletterseil, so dass dieses bei ausreichendem Seilgewicht selbsttätig durch den Knoten läuft. Damit verbunden ist jedoch die Gefahr, dass der Kontakt zum Arbeitsseil weitgehend verloren geht, und sich der Knoten im Lastfall nicht schnell genug wieder verklemmt.

Ein Prussik dagegen muss immer aktiv nachgeschoben werden, der Kletterer benötigt hierzu stets beide Hände. Dafür greift dieser Knoten bei Belastung in der Regel sicher und sofort.

Der 'Howard hitch' nimmt eine Mittelstellung zwischen diesen beiden Grundtypen ein. Das Arbeitsseil rutscht zwar nicht von alleine durch, wird er kurz gestellt, ist jedoch das einhändige Justieren des Kletterseils möglich. Dazu wird es unterhalb des Knotens lediglich mit der rechten Hand vom Körper weg gezogen. Dabei lockert sich 'Howard hitch', und die Windungen auf der stehenden Part schieben ihn ähnlich wie eine Sprungfeder weiter.

Da der Knoten seinen Griff dabei nicht so stark vom Kletterseil löst, sinkt der Kletterer nur leicht zurück, wenn er den Knoten wieder belastet. Aus diesem Grund eignet sich der 'Howard hitch' auch sehr gut zum Einsatz auf der Kurzsicherung. Das Halteseil ist dann auch unter Last noch einhändig justierbar, insbesondere wenn man noch eine kleine Rolle unter den Knoten setzt (vgl. Abb. 3).

Wie alle Klemmknoten verhält sich der 'Howard hitch' mit verschiedenen Seilmaterialien sehr unterschiedlich. Um seine volle Funktionsfähigkeit zu erreichen, müssen die verwendeten Seiltypen im Einzelfall sorgfältig aufeinander abgestimmt werden.

Abb. 3 Kurzsicherung



3. Ergebnisse der Untersuchungen im Messlabor

Ein Klemmknoten muss zwei wichtige Kriterien erfüllen. Einerseits soll er das Seil zuverlässig stoppen, damit sich der Kletterer korrekt positionieren kann. Andererseits soll der Fangstoß, der im Fall eines Sturzes auftritt, möglichst gering sein. Das Nachrutschen des Knotens zu Beginn der Belastung kann die Kraft, die auf den Körper des Kletterers wirkt, verringern. Dabei können durch Reibung im Knoten hohe Temperaturen entstehen und zu massiven Beschädigungen des Seilmaterials führen.

Der 'Howard hitch' wurde im Hinblick darauf zum einen auf einer Zwick-Prüfmaschine bei linear zunehmender Dehnung getestet, zum anderen im Fallturm auf das Verhalten beim sogenannten 'shock loading', also unter der dynamischen Einwirkung fallender Masse. Bei den Untersuchungen im Prüflabor der Firma Edelmann + Ridder wurde ein 12,7 mm Baumkletterseil (Edelrid 'X-perience') als Hauptseil und für den Knoten ein 9 mm Statikseil (Edelrid 'Superstatic Soft') eingesetzt.

Getestet wurde ein sogenanntes 'split-tail'-System: Das Kletterseil wird mit einem Ende an der Gurtaufhängung befestigt, läuft oben durch den Ankerpunkt und wird dann mit Hilfe des 'Howard hitch' wieder am Gurt angebunden.

Da für die vorliegende Untersuchung nur eine einzige Versuchsreihe durchgeführt werden konnte, sind alle Ergebnisse lediglich als Tendenz zu verstehen, nicht jedoch als statistisch abgesicherte Erkenntnis. Auch wurde neues Seilmaterial verwendet. In der Praxis, mit stärker abgenutzten, aufgerauhten Seilen ergeben sich möglicherweise Abweichungen.

3.1 Einsatz des 'ropeman' auf dem Doppelseil

Der 'ropeman' der Firma Wild Country ist bislang lediglich für die Verwendung am Einfachseil (Durchmesser 9 bis 11 mm) bis zu einer Belastung von 400 kg (ca. 390 daN) zugelassen. Frühere Untersuchungen haben jedoch bereits gezeigt, dass dieser Seilverkürzer durchaus auch höheren Belastungen gewachsen ist.

Beim 'Howard hitch' soll ein dünnes Seil doppelt in der Seilklemme geführt werden. Aus diesem Grund wurde der 'ropeman' mit zwei 9 mm Statikseilen (Edelrid 'Superstatic Soft') bis zum Bruch gezogen. Bei einer Belastung von ca. **750 daN** (Masse ca. 765 kg) erfolgte ein primärer Mantelbruch an einem Seilstrang, kurz darauf versagte das Seil endgültig. Die Klemme war nach dem Versuch infolge der ungleichen Belastung nach dem Bruch des ersten Seilstranges augenscheinlich leicht funktionsgestört.

Die Messanordnung entsprach allerdings nicht dem Einsatz in der Arbeitssituation. Hier wird der 'ropeman' ja auf nur einer Seite des Doppelseil-Klettersystems verwendet, so dass er lediglich etwa die Hälfte der insgesamt wirkenden Kraft aufnehmen muss.

3.2 'Howard hitch' unter linearer Dehnung

Im Versuch auf der Zugbank stieg nach dem vollständigen Schließen des Knotens die Belastung – entsprechend der Dehnung des Kletterseiles – zunächst nahezu linear an. Ab einer Zuglast von 430 daN begann der Knoten zu rutschen und lief dann bei gleich bleibender Belastung des Seilsystems mit etwa **300 daN** (entspricht ca. 300 kg Masse) weiter durch. Dieser Wert ist, wie auch die Praxis gezeigt hat, ausreichend hoch, um das selbsttätige Absinken beim Positionieren zu vermeiden. Bei der Verwendung gebrauchter, aufgerauhter Seile wird der Wert vermutlich noch etwas höher liegen.

3.3 Ergebnisse des dynamischen Belastungstests

Die Fallversuche wurden mit Sturzfaktor 1 (freie Seillänge gleich Fallstrecke) und einem Fallgewicht von 100 kg durchgeführt. Die Fallstrecke betrug im ersten Versuch 2,0 m, im zweiten 4,0 m. Durch diese Anordnung sollten gravierende Unfälle, wie sie nur durch Astbruch oder Fehlverhalten des Kletterers auftreten können, simuliert werden.

Anders als bei konstanter Dehnung treten die Kräfte in diesem Fall schockartig, innerhalb von Sekundenbruchteilen auf ('shock-loading'). Dadurch können im Extremfall hohen Lastspitzen entstehen. Die Tests sollen primär zeigen, ob die Gefahr besteht, dass das dünnere Knotenseil durch Temperatureinwirkung so stark beschädigt wird, dass seine Kunststofffasern versagen.

Daneben wurde auch der auftretende Fangstoß ermittelt. Dies ist die Kraftspitze, die beim Abfangen fallender Masse im Seilsystem auftritt. Bei einem tatsächlichen Sturz wirkt diese Kraft auf den Körper des Kletterers und kann so zu Verletzungen führen. Gemindert wird der Fangstoß durch die Dehnung des Arbeitsseiles und das Nachrutschen des Knotens.

Übersicht Ergebnisse des dynamischen Tests

Versuch	Fallstrecke	Fangstoß	~ Masse	Fangstrecke	Schäden
1	2,0 m	747 daN	760 kg	32 cm	Verglasungen, Mantelschäden
2	4,0 m	891 daN	910 kg	68 cm	Seile verschmolzen, massive Mantel- und Kernschäden

Versuch 1, Fallstrecke 2,0 m

Durch das Rutschen des Knotens unter Last war der Mantel des Arbeitsseils stark verglast. Der Mantel des dünneren Seils wurde angeschmolzen, in der untersten Windung des Klemmknotens sogar ganz aufgetrennt. Die Fasern des Kerns aber wurden augenscheinlich nur leicht beschädigt. Der Knoten konnte noch vom Seil gelöst werden, war jedoch nicht mehr funktionsfähig. Das Abseilen zum Boden wäre nur unter Einsatz einer zusätzlichen Sicherung (HMS oder Abseil-Achter) ratsam gewesen.

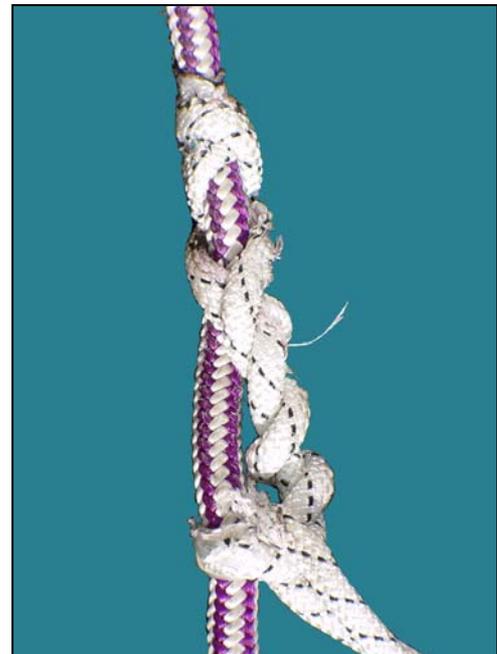
Versuch 2, Fallstrecke 4,0 m

Die Hauptbelastung des Knotenseiles trat offenbar in der untersten, gegenläufigen Windung auf, wo der Mantel zerstört und der Kern beschädigt war. Beim diesem Fallversuch verschmolzen die oberen Windungen durch die Hitzeentwicklung mit dem Mantel des Kletterseiles und waren nicht mehr lösbar (vgl. Abb. 4). Der Mantel des Kletterseils war auch diesmal stark verglast.

Der Knoten hat zwar unter der Belastung des Sturzes nicht versagt, sein weiterer Einsatz war jedoch nicht mehr möglich. Die Seilklemme verursachte augenscheinlich keine Schäden am 9 mm Seil und war noch funktionstüchtig.

Abb. 4

Fallversuch 2



4. Ausblick

Der Einsatz des 'ropeman' auf dem doppelt geführten 9 mm Seil ist gemäß vorliegender Untersuchungen tendenziell möglich. Die im Test ermittelte Bruchlast lag deutlich oberhalb der bisher bekannten Grenzbelastbarkeit. Wer auf mechanische Seilverkürzer beim 'Howard hitch' lieber ganz verzichten möchte, sollte dem Vorschlag von Knut Foppe folgen und den ropeman durch einen kleinen Prussik oder Distel-Knoten ersetzen.

Der 'Howard hitch' könnte durch seine variable Aufhängung und die Möglichkeit des einhändigen Justierens für viele Kletterer wesentliche Vorteile bieten. Sein rasches und sicheres Schließen ermöglicht auch weniger erfahrenen Kletterern seinen Einsatz, insbesondere auf der Kurzsicherung.

Der 'Howard hitch' wurde bei den dynamischen Tests infolge der Hitzeentwicklung massiv beschädigt. Auch bei einer ungünstigen Sturzsituation versagte er jedoch nicht vollständig. Die korrekte Anwendung der Seilklettertechnik (SKT) stellt in der Regel sicher, dass derartige Stürze gar nicht erst auftreten können.

Abschließend sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der 'Howard hitch' in der Praxis und im Labor bislang nur mit den angegebenen Seilmaterialien getestet wurde. Die Ergebnisse sind lediglich als Tendenzen zu verstehen und sind nicht ohne weiteres auf andere Materialien oder Knoten übertragbar. Die Kraftspitzen beim Sturz könnten sich beispielsweise auch deutlich erhöhen, wenn nicht neue, sondern benutzte und dadurch aufgerauhte Seile eingesetzt werden.

Nach den bisherigen Erkenntnissen zu schließen, ist der 'Howard hitch' hinsichtlich der beim Sturz auftretenden Kräfte durchaus mit anderen Klemmknoten vergleichbar. Vielleicht kann die vorliegende Untersuchung ja dazu anregen, die am häufigsten eingesetzten Klemmknoten ähnlichen Labortest zu unterziehen. Den zahlreichen Anwendern, die täglich mit der Seilklettertechnik arbeiten, käme es sicher zu Gute, wenn sie das Verhalten des von ihnen verwendeten Klemmknotens im Falle eines Falles besser einschätzen könnten.