



Franz Bachmann, 76, Ingenieur für Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Bergretter,
Alpinist und engagierter Entwickler von Klemmknoten.

fb

der fb-klemmknoten

Die Entwicklungsgeschichte einer Alternative

von Franz Bachmann

Im Jahr 1931 beschrieb der Wiener Alpinist Dr. Karl Prusik in der "Österreichischen Alpenzeitung" den Klemmknoten, der seither seinen Namen trägt und als "Prusikknoten" in aller Welt bekannt wurde. In der Folge und vor allem nach dem Aufkommen der Nylonseile entstanden weitere Knoten für denselben Zweck, welche eine Verbesserung in Bezug auf Haftung und leichterer Verschiebbarkeit bringen sollten. Vor allem im deutschsprachigen Raum ist der Prusikknoten trotz einiger Schwächen bis heute der gebräuchlichste Klemmknoten. Franz Bachmann erläutert im folgenden Beitrag die Entwicklungsgeschichte "seiner Klemmknoten" und stellt dabei auch eine echte Alternative zum Prusik vor.

1 Karabinerknoten

Aus heutiger Sicht hat der Karabinerknoten nur noch historische Bedeutung, obwohl er immer noch der am leichtesten zu verschiebende Klemmknoten ist. Er funktioniert auch an nassen und vereisten Seilen hervorragend.

2 Bachmannknoten

Im deutschen Sprachraum nur teilweise unter diesem Namen bekannt, jedoch zur Unterscheidung von anderen, mit Karabinern geknüpften Knoten, in diversen Lehrbüchern so bezeichnet.

Er funktioniert auch ohne Schraubkarabiner, ist leicht zu verschieben und hat hohe Haltekraft. Um die Reibung zu erhöhen, kann die Reepschnur einmal oder zweimal direkt um das Seil gewickelt werden.



Bei allen Entwicklungen den Klemmknoten betreffend sind vorrangig zwei Faktoren zu berücksichtigen: Einerseits ist dies die Haftung auf verschiedenen Durchmesser und Oberflächen (Naturfaser, Kunstfaser, Stahlseile) und andererseits die leichte Verschiebbarkeit nach der Entlastung des Knotens. Die Verbesserung der Haftung lässt sich dabei stets einfacher realisieren als eine erleichterte Verschiebbarkeit. In der Anfangsphase gelang ein wesentlicher Fortschritt in der Verschiebbarkeit erst durch den Einsatz von Karabinern als Hilfsmittel.

k Der Karabinerknoten

Spätherbst 1946. Ich war 16 Jahre jung, hatte im Vorjahr mit Bergwanderungen begonnen und nun war ich beim Klettern angelangt, so etwa beim dritten Schwierigkeitsgrad. Das nächste Jahr sollte vorbereitet werden. Ich besorgte mir Literatur. In einem Buch stand eine schaurige Geschichte: Im Abstieg von der Drusenfluh im Rätikon wollte sich ein Alleingänger abseilen, bemerkte zu spät, dass das Seil nicht bis zum Standplatz reichte – nach einiger Zeit fand man ihn tot im Abseilsitz hängend. "Der Prusikknoten, mit dem man hätte am Seil wieder aufsteigen können, war zu jener Zeit noch nicht erfunden ..." hieß es. Auch ich war viel allein unterwegs, diesen "Prusikknoten" musste ich kennen lernen! Aber niemand in meinem Bekanntenkreis konnte ihn mir zeigen und viele erfahrene Alpinisten waren zu jener Zeit noch in den Gefangenenlagern.

Also begab ich mich auf den Dachboden, wo ich an soliden Balken schon manches mit dem Seil ausprobiert hatte und versuchte eine Möglichkeit zu finden am Seil aufzusteigen. Auf den Prusikknoten kam ich nicht, aber auf eine einfache mechanische

Steighilfe. Aus der Funktionsweise dieser Steighilfe waren die mechanischen Grundlagen, die aus einem Knoten einen Klemmknoten machen, klar zu erkennen. Mit Hilfe dieser Erkenntnis entstand der "Karabinerknoten", aber auch alle später entstandenen Klemmknoten funktionieren nach demselben Prinzip.

Ab dem Jahr 1949 verwendete ich den Karabinerknoten vorwiegend bei der Vorbereitung von Erstbegehungen. Am Abend seilte ich aus der Wand, um anderentags an den hängen gelassenen Seilen wieder aufzusteigen. Er bewährte sich dabei auch an nassen und vereisten Seilen hervorragend. Ein Vorteil, den er auch gegenüber modernen Steighilfen wie "Jümar" und ähnlichen hat, ist, dass man ihn mit einem kleinen Trick sogar ein Stück nach oben werfen kann. So ist es möglich, durch Wegpendeln – Werfen – Anziehen Kanten von Überhängen elegant zu überwinden. Ich zeigte den Knoten dem bekannten Tiroler Bergretter Wastl Mariner. Er erkannte die Vorteile, bemängelte aber die Notwendigkeit einen Schraubkarabiner verwenden zu müssen, weil diese damals noch sehr schwer waren.

Aus heutiger Sicht hat der Karabinerknoten in dieser Form nur noch historische Bedeutung, obwohl er immer noch der am leichtesten zu verschiebende Klemmknoten ist. Für mich war die Beurteilung Wastl Mariners der Anlass den Knoten weiter zu entwickeln. Nach der Maßgabe "So einfach wie möglich und ohne Schraubkarabiner" entwickelte ich den Bachmannknoten.

b Der Bachmannknoten

Bachmann-knot (engl.), Nodo Bachmann (ital.)

Als ich ihn 1952 Wastl Mariner vorführte, wurde er umgehend ins Ausbildungsprogramm der Bergrettung und der Bergführer in

3 Bachmannknoten mit Bandschlinge

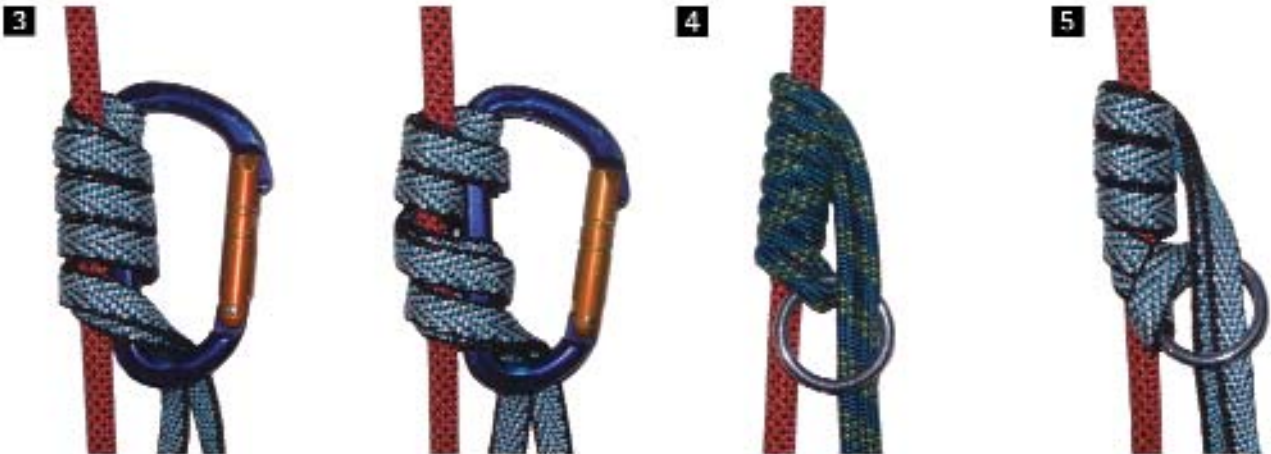
Der Bachmannknoten funktioniert auch mit Schlingenmaterial, was seinen Einsatzbereich nochmals erweitert.

4 FB-Ringknoten

Er hat nur geringes Volumen, hervorragende Haftung auch bei nassen und vereisten Seilen und ist dabei noch leicht zu verschieben. Durchmesser Verhältnis Seil-Reepschnur bis 1:1. Der Ring sollte aus Stahl sein, 4 bis 5 mm Materialdurchmesser haben und 26 bis 30 mm Innendurchmesser. Der Ring wird mechanisch kaum belastet.

5 FB-Bandringknoten

Anstatt einer Reepschnur kann auch eine Bandschlinge verwendet werden.



Österreich aufgenommen. Der Knoten wurde von den "Scoiattoli" aus Cortina d'Ampezzo publiziert und dadurch auch weltweit bekannt. Auch heute ist er noch auf diversen einschlägigen Internetseiten aus den USA, Russland oder Korea zu finden. Im deutschen Sprachraum wurde er lange Zeit durchaus mit Erfolg angewendet und gelehrt, bis er in den frühen Neunzigerjahren in Deutschland und Österreich aus den Lehrbüchern und Ausbildungsprogrammen gestrichen wurde.

Begründung: "Er sei gefährlich, denn wenn man sich am Knoten halte statt an der Schlinge, rutsche man mit dem Knoten in die Tiefe." Um das Rutschen zu beenden, müsste man den Knoten loslassen und das sei entgegen den natürlichen Reflexen. Was nicht beachtet wurde ist, dass der im Lehrprogramm belassene Prusikknoten das gleiche Verhalten zeigt. Jeder Klemmknoten braucht um einwandfrei zu funktionieren, die selbstverstärkende Wirkung durch die Belastung. Das heißt, dass eine Erhöhung der Last eine Erhöhung der Klemmwirkung bewirken muss. Hält man sich am Knoten statt an der Schlinge, fällt diese selbstverstärkende Wirkung weg und der Knoten rutscht.

Es gehört zu den absolut verbotenen Dingen sich direkt an einem Klemmknoten zu halten, egal ob mit oder ohne Karabiner. Gleiches gilt übrigens auch für die meisten käuflichen Seilklemmen, die auch auf die selbstverstärkende Wirkung der Last angewiesen sind und an denen man sich darum auch nicht direkt halten darf.

Ganz anders liefen die Dinge in den USA. Dort wurden der Prusikknoten und der Bachmannknoten nebeneinander beibehalten und ganz pragmatisch, je nach den Anforderungen, wurde der eine oder der andere verwendet. So wurde im Englischen Sprachraum der Bachmannknoten nach dem Prusikknoten der am meisten verwendeten Klemmknoten.

Noch aus einem anderen Grund blieb der Bachmannknoten dort aktuell: Der Prusikknoten eignet sich im Gegensatz zum Bachmannknoten sehr schlecht für Bandschlingen, da er schwer zu lösen ist (besonders mit Handschuhen). Der Bachmannknoten hingegen funktioniert mit Bandschlingen sehr gut, besonders in der Ausführung mit einer zusätzlichen Umschlingung des Seiles. In Europa ist diese Form des Bachmannknotens fast unbekannt. In den USA ist sie die älteste mir bekannte Anwendung von Klemmknoten bei Bandschlingen.

Im Laufe der Entwicklung der alpinen Technik wurden die Seile immer glatter und auch dünner, die Karabiner veränderten sich, so dass es vorkommen konnte, dass Klemmknoten in der ursprünglichen Form nicht mehr funktionierten. Die Klemmknoten mussten sich anpassen. So musste der Prusikknoten gegebenenfalls (auf Kosten der Verschiebbarkeit) mit drei statt zwei Umwicklungen oder als "Gesteckter Prusikknoten" ausgeführt werden. Auch neue Knoten entstanden (z.B. der "Marchand"). Aus der Vorratskiste der Seemannsknoten wurde der Kreuzklemmknoten hervorgeholt. Beim Bachmannknoten genügte es, zusätzlich eine oder zwei Windungen direkt um das Seil zu legen.



Der FB-Ringknoten

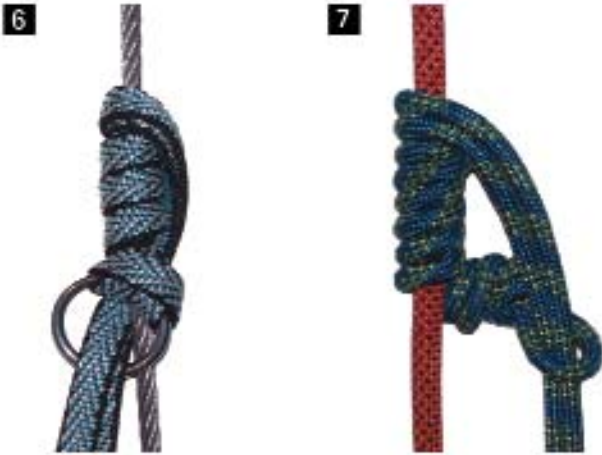
Nach der Einführung des Prusikknotens in der Alpinetechnik wurde es üblich, auf Gletschern vorbereitete Trittschlingen mit Prusikknoten ins Seil zu knüpfen. Es kam aber häufig vor, dass es dem Gestürzten nicht gelang die Knoten nach oben zu schieben und in die Schlingen zu steigen. Mit dem Aufkommen der Sitz-

6 FB-Bandringknoten

Durch die Bandschlinge haftet der Knoten auch an einem Stahlseil mit 6 mm Durchmesser.

7 FB-Knoten

Der FB-Knoten ist wie der Ringknoten vom Kreuzklemmknoten abgeleitet, beide sind aber griffiger als dieser, leichter zu verschieben und für die Kombination Klemmknoten-Rücklaufbremse geeignet.



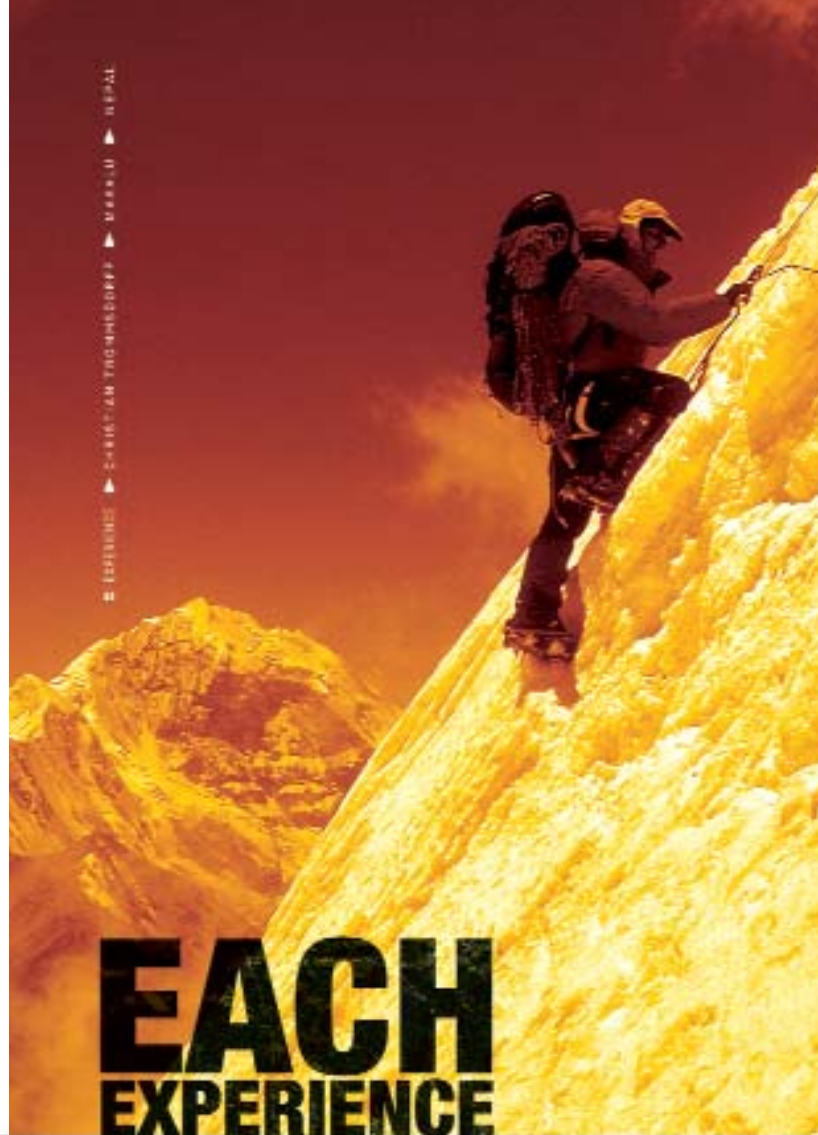
gurte wurde die Situation zwar entschärft, aber vor allem die Selbstrettung mit abwechselnd nach oben geschobenen Prusikschlingen blieb eine kraftraubende Angelegenheit, die auch häufig misslang. Eine Erleichterung konnten nur leichter verschiebbare Klemmknoten bringen. Der Bachmannknoten war ins Seil eingeknüpft zu voluminös und sperrig. Es galt also einen Klemmknoten zu entwickeln, der im Volumen nicht größer als der Prusikknoten ist, jedoch leichter zu verschieben und auch wirksamer sein sollte, denn der Prusikknoten machte bei den immer dünner werdenden Seilen Probleme. Er brauchte eine zusätzliche Umschlingung um zu klemmen und wurde dadurch noch schwerer zu verschieben. Die Lösung des Problems brachte der FB-Ringknoten (FB = Franz Bachmann).

Er ist vom Kreuzklemmknoten abgeleitet, wobei der Ring die schädliche Reibung beim Belasten der Schlinge in den eigentlichen Knoten verringert. Das führt zu einer besseren Haftung und erleichtert das Verschieben. Grosse Verbreitung erfuhr der Knoten nicht. Er wies aber den Weg zu weiteren Fortschritten, denen der heute erreichte Stand in der Entwicklung der Klemmknoten zu verdanken ist. So war er der erste Knoten, der es ermöglichte die Vorzüge der Bandschlingen voll auszuschöpfen.

b

Der FB-Bandklemmknoten

Im Bestreben den Materialbedarf zu minimieren, wurde der Ring durch eine mit einem Sackstich geknüpft kleine Schlinge ersetzt. Wie der Ring reduziert dieser die schädlichen Reibungsverluste und führt ebenso zu leichter Verschiebbarkeit. Dies wird noch dadurch unterstützt, dass der Knoten durch den Achter mehr "Körper" erhält und damit griffiger wird. Der FB-Kno-



EACH
EXPERIENCE
IS UNIQUE



K JACKET : The guarantee of a three-layer GORE-TEX®/KER fabric, the strength of Kevlar reinforcements, the comfort of stretch construction : unique protection. 740 g.

MYCAL 35 : A latest-generation mountaineering pack for intensive use. Fully accessorized. For technical races. Vertical Shell back system. 1490 g.

ALPINEST GTX : A boot for extreme temperatures, automatic crampon attachment, insulation provided by GORE-TEX® Skintec Duratherm, Vibram® soleplate. 2000 g.

MAGMA WALKER : Exceptional lightweight for a single rope : 50 g/m, Water Resistant treated for intensive use in winter conditions.

TECHNICAL WEAR
BACKPACKS
BOOTS
ROPES
WWW.MILLET.FR

MILLET
MOUNTAIN BY EXPERIENCE

8 FB-Bandklemmknoten.

Wie der FB-Knoten, nur mit einer Bandschlinge ausgeführt. Anleitung:

1. Möglichst nahe an der genähten Verbindung mit einem Sackstich eine Schlaufe bilden.
2. Gemäß Bild drei Windungen nach oben wickeln, bei sehr glatten und dünnen Seilen eine Windung mehr.
3. Anschließend eine volle Windung nach unten wickeln und das Schlingenende durchfädeln. Über den Karabiner belastet hält der Klemmknoten auf Zug nach unten. Entlastet lässt er sich leicht nach oben oder unten verschieben.
4. Aufgrund seiner guten Haltekraft lässt er sich auch auf Stahlseilen (Klettersteig) anwenden.



ten bewährte sich in gleicher Weise wie der FB-Ringknoten. Auch er kann mit Bandschlingen ausgeführt werden, was schlussendlich zum FB-Bandklemmknoten führte.

fb Zur Entwicklungsgeschichte des FB-Bandklemmknotens

Eine Gruppe italienischer Alpinisten vom Forum "it.sport.montagna" hat bei mir im Herbst 2003 angefragt, ob ich einen Klemmknoten ähnlich dem "Prusikknoten" oder dem "Nodo Bachmann" kennen würde, der auf Stahlseilen hält. Man suchte eine Möglichkeit, in Notfällen eine Verankerung am Stahlseil eines Klettersteigs anbringen zu können. Bei auftretender Nässe oder Vereisung sollte ein Sturz bis zur nächsten Verankerung vermieden werden.

Technisch wurde eine Lösung gefunden: Der FB-Bandklemmknoten hält auf Stahlseilen. Verbindet man die Knotenschlinge mit dem Gurt, so dass der Abstand vom Knoten zur Gurtschleife je nach Körpergröße 60 - 70 cm beträgt und schiebt den Knoten kontinuierlich vor sich her, ist man so am Stahlseil gesichert. Beim Betrieb, der heutzutage allgemein auf Klettersteigen herrscht, ist aber von vornherein klar, dass dieses Verfahren auf Notfälle beschränkt bleiben muss.

Für den Führer am Klettersteig bietet der FB-Bandklemmknoten zusätzlich die Möglichkeit am Seil einen Fixpunkt herzustellen, um beispielsweise seine Gäste nachsichern zu können. Insofern erweitert sich daraus der Handlungsspielraum des Führers.

Mit dem FB-Bandklemmknoten gibt es nun einen Klemmknoten, der dem Prusikknoten an Einfachheit nicht nachsteht und dazu noch einige Vorteile bringt:

■ Die Haftung ist wesentlich besser! Der FB-Bandklemmknoten hält an allen möglichen Seiltypen, bei jedem Seildurchmesser und unabhängig davon wie "glatt" die Seiloberfläche ist. Selbst auf Stahlseilen kann er angewendet werden (Klettersteig).

■ Durch die Verwendung von industriell vernähtem Bandmaterial entfällt das Verknüpfen der Prusikschlinge. Die Gefahr der Selbstlösung entfällt ebenso wie die Festigkeitsminderung durch den Knoten.

■ Die nahe an der vernähten Verbindung mittels Sackstich gebildete kleine Schlinge ("Nahtschlinge") bleibt wegen der versteifenden Nähte weit offen. Dies erleichtert das "Durchschlaufen" und bewirkt, dass der Knoten sofort nach der Entlastung gelockert ist und somit leicht verschoben werden kann. Diese Punkte führen zu einem verbesserten Handling was Schnelligkeit und Zuverlässigkeit betrifft.

■ Führt man anstatt einer geknüpften Prusikschlinge eine 60 cm lange Bandschlinge inkl. vorgeknüpfter Nahtschlinge mit, kann sehr schnell eine Seilfixierung (Gletscher) erstellt werden, die leichter in der Handhabung und zuverlässiger ist.

■ Die Überwindung der Bremsknoten bei der Selbstrettung aus Gletscherspalten geht ähnlich schnell wie mit einem Tibloc, jedoch ist der FB-Bandklemmknoten seilschonender.

Fotos: mc2alpin