

Es kommt nicht oft vor – aber wenn, ist es heikel: in Firn und Schnee einen verlässlichen Punkt zum Sichern schaffen. Der Südtiroler Bergretter und Sportlehrer Karl Sulser hat in seiner Masterarbeit die gängigsten Methoden untersucht und berichtet über seine Ergebnisse.

## Fixpunkte in Firn und Schnee

# Und das soll halten?

Im Schnee kann man doch gemütlich stapfen, wozu soll man da sichern?“ Ganz so einfach ist es leider nicht. Nicht nur Fels und Eis, wo man meist verlässliche Fixpunkte schaffen kann, können anspruchsvoll zu begehen sein – auch in Firn und Schnee kann es Passagen geben, wo man um Sicherung froh ist. Auf Ski- und Hochtouren geht es oft nur darum, Nachsteiger über einen Bergschrund oder eine Wächte hinauf zu sichern oder abzulassen oder in einer steilen Firnflanke oder ausgesetztem Gelände die Nerven zu beruhigen. In Eiswänden oder kombinierten Routen kann es aber auch vorkommen, dass man einen Stand zur Sicherung des Vorsteigers braucht, etwa wenn eine Firnzone heikel in Felsgelände übergeht oder beim Ausstieg über die Wächte.

Alpinisten haben für solche Fälle ein kleines Sortiment von Möglichkeiten, vom T-Anker über den „modifizierten Rammpickel“ bis zum Firnanker – mehr oder weniger aufwändig, mehr oder weniger vertrauensweckend. Was halten diese Fixpunkte nun wirklich – und in welchen Schneearten? Dazu gab es bisher kaum systematische Untersuchungen; deshalb bin ich in meiner Masterarbeit dieser Frage nachgegangen.



Foto: Andi Dick

### Was kann man tun?

Untersucht habe ich folgende Methoden: den T-Anker („Toter Mann“) mit Pickel (60 cm) und Ski (s. Abb. 1), den „modifizierten Rammpickel“ mit sitzender und stehender Sicherungsposition (s. Abb. 2a und 2b) und das schlichte Sitzen im Schnee mit Körper Sicherung. Außerdem wurde der „Abalakov-Pickel“ untersucht, bei dem eine Draht- oder Kevlarschlinge in einem Loch am Pickeldorn befestigt und bei senkrecht eingerammtem Pickel nach unten durch den Schnee gezogen wird, um daran zu sichern. Die-

se Methode erwies sich im Test leider als praxisuntauglich: Der Pickel wurde mit minimalem Widerstand aus dem Schnee gerissen.

Nicht untersucht habe ich diverse Spezialgeräte wie Firnanker oder „Firnshwerter“: lange Blechwinkel vor allem zum außeralpinen Einsatz. Wenn sie bei Expeditionen zur Befestigung von Fixseilen dienen, frieren sie im Schnee fest und reichen für diese Belastung erfahrungsgemäß aus. Zum Sichern von Nachsteigern dürften Firnshwerter ähnlich taugen wie der modifizierte Rammpickel; dann

**Tabelle 1: Durchschnittliche Kräfte auf den Fixpunkt in kN**

	Sicherungsplatte	HMS-Sicherung	Knicksicherung
1 Nachsteiger	0,99	0,71	-
2 Nachsteiger	1,38	1,21	-
3 Nachsteiger	1,58	-	-
Pendelsturz, 5 m Seil	-	1,4	-
Vorstieg, 6 m Seil	-	2,63	1,49
Vorstieg, 14 m Seil	-	2,63	1,27
- = nicht gemessen			

tut es aber auch dieser. Ob ihre Haltekräfte zum Vorstiegssichern ausreichen, darf entschieden bezweifelt werden – aber im Raureifkamin im Gipfeleispilz des Cerro Torre ist man vielleicht froh über die zumindest „moralische“ Sicherung. Ohnehin gilt in solchem Gelände die alte Alpinisten-Leitregel: im Vorstieg besser nicht stürzen.

### Was taugt der Schnee?

Die Untersuchung habe ich an zehn Terminen zwischen Juli und Dezember im Schnalstaler Gletscherskigebiet auf 3200 Meter Höhe durchgeführt. Um Aussagen für verschiedene Praxissituationen treffen zu können, habe ich dabei die Schneequalität mit verschiedenen Parametern erfasst: Dichte, Temperatur, Härte und Feuchtigkeit. Davon erwies sich nur die Schneehärte als relevanter Faktor. Ihre Quantifizierung ist aus der Lawinenkunde bekannt; man kann sie mit dem „Handtest“ bestimmen: Ein Schneeprofil mit lotrechter Front graben, dann nacheinander die folgenden Gegenstände ohne Kraftaufwand horizontal hineinschieben: Faust (sehr weich), 4 Finger (weich), 1 Finger (mittel), Bleistift oder Pickelhau (hart), Messer (sehr hart); bei noch härterem Firn spricht man von Eis. Ist mehrmaliges Stoßen nötig, sollte man vom niedrigeren Härtegrad ausgehen, um auf der sicheren Seite zu liegen. Außerdem sollte die Schneedecke diese Härte auf der ganzen Fläche des verwendeten Sicherungsmittels bieten. Ist also zum Beispiel unter einer harten Schneeoberfläche die Schneedecke durchweicht, oder wechseln in der Schneedecke weiche und harte Schichten ab, so ist die weichste

Schicht ausschlaggebend für die Einschätzung der Haltekräfte.

### Welche Kräfte wirken?

Ein weiterer Punkt der Untersuchung war die Frage, welche Kräfte überhaupt beim Sturz auf die Fixpunkte wirken. Dazu gab es schon Messungen für die Nachstiegsituation, nicht aber für Vorstieg und Pendelsturz. Deshalb habe ich diese drei Szenarien untersucht: für den Nachstiegs-„Stolperer“ von einer, zwei und drei Personen (80-85 kg) auf 38 Grad steilem Hartfirn ins straffe Seil (5 m); bei mehreren Stürzenden riss die unterste Person die anderen mit. Gesichert wurde einmal mit HMS, einmal mit der Sicherungsplatte. Für den Vorstiegssturz fiel ein 78,5 Kilogramm schweres Fallgewicht von sechs oder 14 Meter oberhalb des Standes in die HMS- oder Knicksicherung. Für den Pendler fiel das Gewicht aus Höhe des Standes und fünf Meter neben dran herunter. Die dabei gemessenen Kraftwerte am Fixpunkt fasst Tabelle 1 zusammen.

Man sieht also, dass man durch günstige Wahl der Sicherungsmethode die Belastung auf die Fixpunkte senken kann: Die HMS ist deutlich „weicher“ als die absolut statisch wirkende Sicherungsplatte, und die Knicksicherung bringt durch den hohen Seildurchlauf noch mal eine wesentlich niedrigere Kraftspitze. Freilich braucht es, um einen ernsthaften Vorstiegssturz mit der Knicksicherung zu halten, einiges an Erfahrung, Kraft und Entschlossenheit – und natürlich Handschuhe, die man aber im Schnee ohnehin tragen wird.

Interessant ist auch, dass beim Nachstiegssturz die Belastung meis-

tens weniger als das Körpergewicht beträgt – wegen der geringeren Hangabtriebskraft in der Schräge. Heikel wird es, wenn die Nachsteiger ein Stück rutschen können, weil das Seil nicht gestrafft war. Doch selbst im besten Fall liegen die Kräfte bei einem Nachstiegssturz über dem Wert von 0,5 kN, der laut älteren Untersuchungen des DAV-Sicherheitskreises jeden Menschen aus dem Stand reißt. Dessen Fazit wird also bestätigt: In steileren Hängen (ab 30-35 Grad) bedeutet das „gleichzeitige Gehen am Seil“ Mitreißgefahr; nur seillängeweises Sichern kann den Seilschaftssturz verhindern.

Beim Vorstiegssturz wirkt mehr als das Körpergewicht auf den Fixpunkt: bei HMS-Sicherung der übliche Durchlaufwert (ca. 2-3 kN, je nach Karabiner-Seil-Kombination). Und dies trotz der relativ flachen Hangneigung von etwa 35 Grad. Auch im Firn sollte man also möglichst „weich“ sichern. Am sanftesten wirkt die Knicksicherung, wie man an den deutlich niedrigeren Bremskraftwerten sieht. Sie werden zwar (s.o.) durch mehr Seildurchlauf erkauft, aber im Firnhang bedeutet ja ein weites Durchrauschen normalerweise nicht so viel Gefahr wie im Fels, wo man oft ungünstig aufprallen kann.

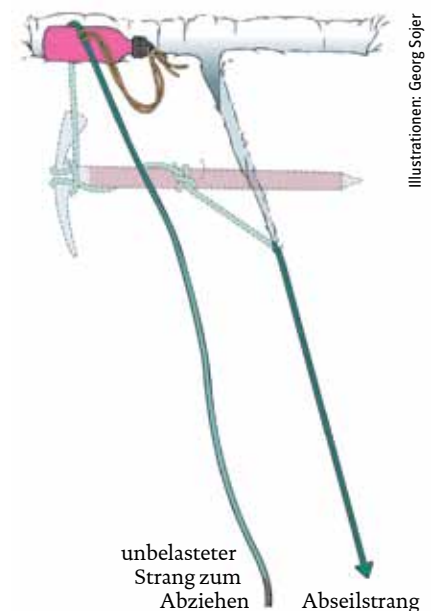


Illustration: Georg Sojer

Abb. 3: Der „ausziehbare T-Anker“: clevere Konstruktion zum Abseilen in hartem Firn

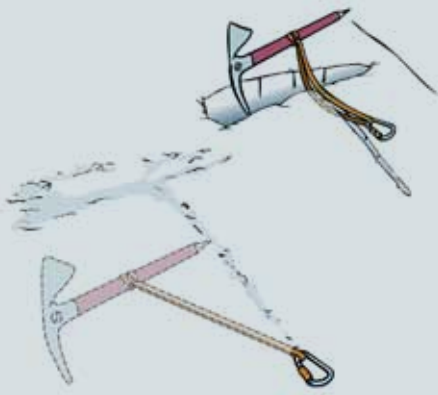


Abb. 1: Der „T-Anker“ mit dem Pickel: etwas aufwändig, aber das Sicherheits-Optimum



Abb. 2a: „Modifizierter Rammpickel“ in Sitzposition: flottes Provisorium für einen Nachsteiger

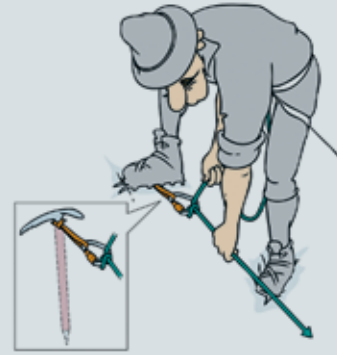


Abb. 2b: „Modifizierter Rammpickel“ im Stehen: die etwas schnellere Variante für Mutige

Tabelle 2: Welcher Fixpunkt für welche Situation und Schneart?						
Schneefestigkeit	Vorstieg	Nachstieg				
	T-Anker Pickel	T-Anker Pickel	T-Anker Ski	Modifizierter Rammpickel sitzend	Modifizierter Rammpickel stehend	Sitzen im Schnee
sehr hart „Messer“	o.k.	> 3 Pers.	–	–	–	–
hart „Bleistift“	o.k.	>3 Pers.	–	1 Pers.	1 Pers.	–
mittel „1 Finger“	Nur mit Knicksicherung	max. 3 Pers.	–	1 Pers.	1 Pers.	–
weich „4 Finger“	–	1 Pers., Schnee verfestigen	1 Pers.	–	–	1 Pers.
sehr weich „Faust“	–	1 Pers., Schnee verfestigen	1 Pers.	–	–	1 Pers.

### Was hält die Sicherung?

Nun aber zum Kern der Untersuchung: Werden die Sicherungsmittel mit diesen Kräften fertig? Ganz grob gesagt: eigentlich nur der T-Anker. Mit gemessenen Haltekräften bis maximal 16,8 kN in hartem Firn (in gutem Schnee wahrscheinlich noch wesentlich mehr) ist er der Favorit unter den untersuchten Fixpunkten. Die umfangreichen Zahlenwerte der ganzen Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen (siehe auch Tabelle 2): Zum Vorstiegssichern taugt nur der T-Anker, und auch der nur mit Pickel bei Schneehärten ab „1 Finger“ (bedingt, mit Knicksicherung), besser ab „Bleistift“. Bei diesen Schneehärten kann man auch drei und mehr Nachsteiger bedenkenlos am Pickel-T-Anker nachsichern. In weichem Schnee vergräbt man die Ski, sollte aber maximal einen Nachsteiger daran sichern. Der modifizierte Rammpickel taugt in beiden Versionen zum Nachsichern einer Person bei mittelhartem bis hartem Firn. In weichem Schnee hält er zu wenig; da ist es besser, im Schnee sitzend über Körper nachzusichern – aber nur eine Person, und die möglichst weich mit HMS

oder womöglich sogar Knicksicherung, damit kein Sturzuruck entstehen kann, der einen aus dem Sitz „zupft“.

### Was also wann tun?

- In weichem Schnee („4 Finger“ oder „Faust“) kann man einen einzelnen Nachsteiger entweder im Schnee sitzend über Körper sichern (Vorsicht: ohne Ruck!) oder per Ski-T-Anker.
- Ski als T-Anker sollten mit dem Belag in Belastungsrichtung eingegraben werden, damit die Schlinge nicht auf den Kanten aufliegt. Darauf achten, dass sich die Ski nicht bei Belastung drehen können!
- Für einen Pickel-T-Anker in weichem, feuchtem, körnigem Schnee („4 Finger“ oder „Faust“, etwa feuchter Frühlingsschnee) sollte man diesen möglichst im gesamten Eingrabebereich durch Stampfen verfestigen. Auch an der Stirnseite, entgegen der bisherigen Lehempfehlung (aber eben nur in diesem Fall).
- Die Schlinge (Ideallänge 120 cm) wird im Flächenschwerpunkt angebracht, also bei Ski in der Mitte, beim Pickel etwa fünf Zentimeter von der Mitte in Richtung Hae. Sie sollte

nicht steiler als mit 45 Grad zur Oberfläche führen.

- Eingrabetiefe für T-Anker mindestens 30 Zentimeter; befindet sich unter einer weichen Schneedecke eine harte Schicht von mindestens 20 Zentimeter Dicke, vergräbt man ihn in dieser.
- Harte Schichten von weniger als 20 Zentimeter Dicke nützen dem T-Anker nichts; man muss dann von der Festigkeit der weicheren Schicht ausgehen. Dies gilt, egal ob sich die harte Schicht an der Oberfläche oder in der Schneedecke befindet.
- Ab der Schneehärte „1 Finger“ (alter Sommerschnee) und härter kann man mit dem T-Anker mehrere Nachsteiger sichern, mit den beiden Versionen des modifizierten Rammpickels nur einen Nachsteiger.
- Ist der Firn so hart, dass sich der Pickel nicht mehr komplett einrammen lässt, hält der Pickel-T-Anker jeden Sturz, auch im Vorstieg.
- Zur Vorstiegssicherung am T-Anker bei mittleren Schneehärten („1 Finger“, „Bleistift“) kann die Standplatzbelastung reduziert werden, indem man die Knicksicherung verwendet und sich nicht in den Stand hängt.
- Eine weitere Reduktion der Bremskräfte erreicht man durch Verwendung nur eines Halbseilstrangs. Ohne Scharfkanteneinfluss (ist in Firnflanken normalerweise nicht zu erwarten) hält der den Belastungen stand.
- Zum Abseilen ohne Materialverlust kann man in hartem Firn den ausziehbareren T-Anker verwenden (s. Abb 3). □

Die Masterarbeit von Karl Sulser „Zur Möglichkeit des Sicherns in Schnee und Firn beim Bergsteigen“ kann man bei der Uni-Bibliothek Innsbruck und der AVS-Bücherei in Bozen ausleihen. In „berg&steigen“ März 2011 erscheint ein ausführlicherer Bericht über die Untersuchung. Am hier abgedruckten Text hat Andi Dick mitgearbeitet.