

# Sicherungsgeräte (1)

## Grundlagen • Halb-Mastwurf-Sicherung • Abseilachter

### Grundlagen

#### Die 'Fangstoßkraft'

'Fangstoß', bzw. 'Fangstoßkraft' nennen wir die Kraft, die beim Halten von Stürzen im Seil auftritt. Diese Kraft erreicht ihren Maximalwert im Moment der größten Seildehnung. In diesem Augenblick ist die gesamte Fallenergie vernichtet (besser: umgewandelt) und der Sturz abgefangen.

#### Bergseile sind 'Energieseile'

Um die Fangstoßkraft klein zu halten, verwenden wir Bergseile, die elastisch sind. Das Prinzip, tausendfach angewandt: Energie wird über einen längeren Zeitraum umgewandelt. Konkret: Die Elastizität unserer Bergseile bewirkt eine 'Bremswegverlängerung', dadurch bleibt mehr

Zeit, die Energie abzubauen - umzuwandeln - und der maximale Fangstoß wird dadurch reduziert.

Reepschnüre, Höhlenseile, Stahlseile sind statische Seile - 'Kraftseile' -, nicht oder kaum dehnbar und daher kein Seilersatz!

#### Dynamisches Sichern - 'Bremskraft'

Das Seil allein als dämpfendes Glied in der Sicherungskette ist aber in vielen Fällen zu wenig. So könnte bei ungünstiger Sturzsituation die Fangstoßkraft die Größenordnung von 1000 kp erreichen, eine zu hohe Belastung für viele Zwischensicherungen (Abb. 1, links). Um die Kräfte weiter zu verringern wird ein Sturz nicht durch Blockieren des Seiles - statisch - gehalten, sondern dynamisch abgefangen: Erreicht die Kraft im Seil eine bestimmte Größe - die maximale 'Bremskraft' - beginnt das Seil durch die Bremsvorrichtung zu rutschen und die

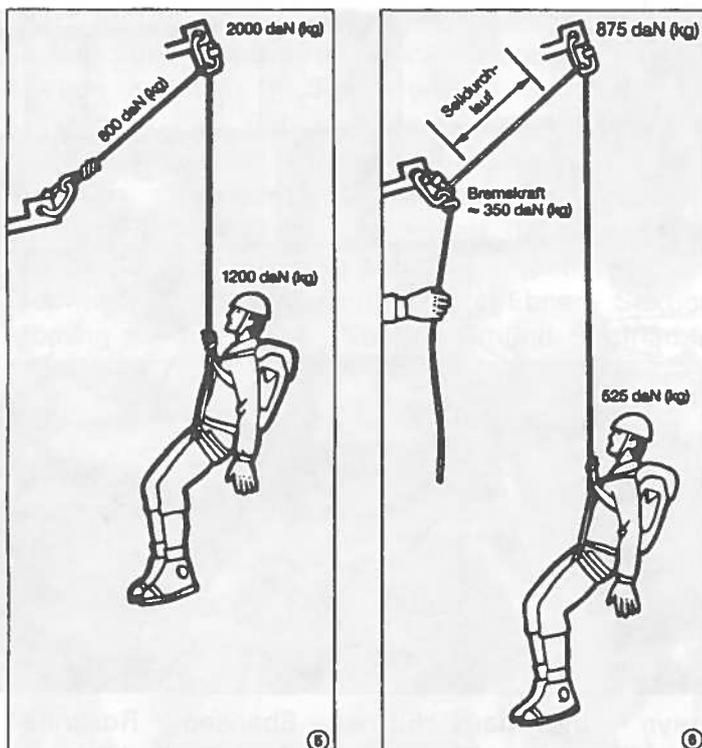


Abb. 1  
Aus: Edelrid Bergausrüstung Katalog 1988/89

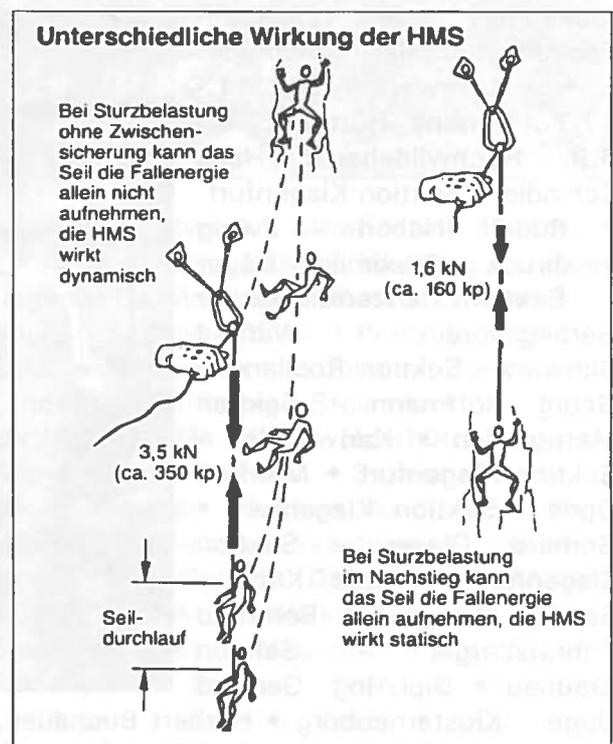


Abb. 2  
Aus: Alpin-Lehrplan 6, 1991, S.238

Fangstoßkraft kann nicht mehr weiter ansteigen (Abb. 1, rechts).

Erreicht der Fangstoß nicht die Größe der Bremskraft, wirkt die Sicherung statisch. In Abbildung 2 wird dies am Beispiel der Halb-Mastwurf-Sicherung anschaulich gemacht: Im ersten Fall (links) stürzt der Vorsteiger direkt in den Stand. Durch die HMS gelingt es, die Belastung für den Standplatz auf 350 kp zu begrenzen. Erreicht die Fangstoßkraft diesen Wert, beginnt das Seil - auch bei kräftigstem Händedruck - durchzurutschen und die Belastung kann nicht weiter ansteigen. Im zweiten Fall (rechts) stürzt der Nachsteiger, die Fallenergie ist gering und kann allein vom Seil aufgenommen werden. Die Fangstoßkraft erreicht hier nicht die Bremskraft der HMS (350 kp), die HMS wirkt statisch.

### Einerseits ...

Zwischen zwei gegenläufigen Forderungen gilt es nun den optimalen Kompromiß zu finden. Einerseits sollte eine Sicherung möglichst dynamisch sein (geringe Bremskraft) um den Fangstoß möglichst gering zu halten, andererseits sollte die Sturzstreckenverlängerung möglichst gering gehalten werden (große Bremskraft - möglichst statisch), um das Verletzungsrisiko durch Aufschlagen am Fels nicht übermäßig zu erhöhen.

### Der Kompromiß,

das sei hier vorweggenommen, liegt bei einer Bremskraft von ca. 350 kp. Wollte man die Fangstoßkraft noch weiter reduzieren - durch eine Sicherungsmethode mit einer noch kleineren Bremskraft - dann würde die Sturzstreckenverlängerung unverhältnismäßig zunehmen. In Abb. 3 ist der Zusammenhang zwischen Bremskraft bzw. Fangstoßkraft und Sturzstreckenverlängerung dargestellt. Für die Praxis bedeutet dies, daß Sicherungsgeräte, die eine Bremskraft von weniger als 350 kp entwickeln, aufgrund der Bremswegverlängerung mit ihren Risiken ein Sicherheitsrisiko darstellen.

### Zwischensicherungen

werden (ungefähr) mit der doppelten Fangstoßkraft belastet (!), da sich die Kräfte auf der Seite

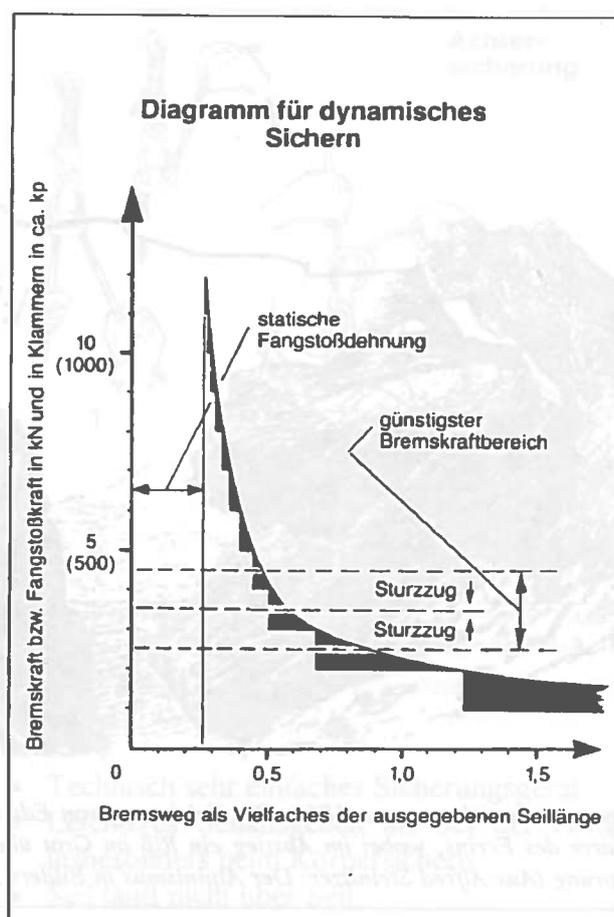


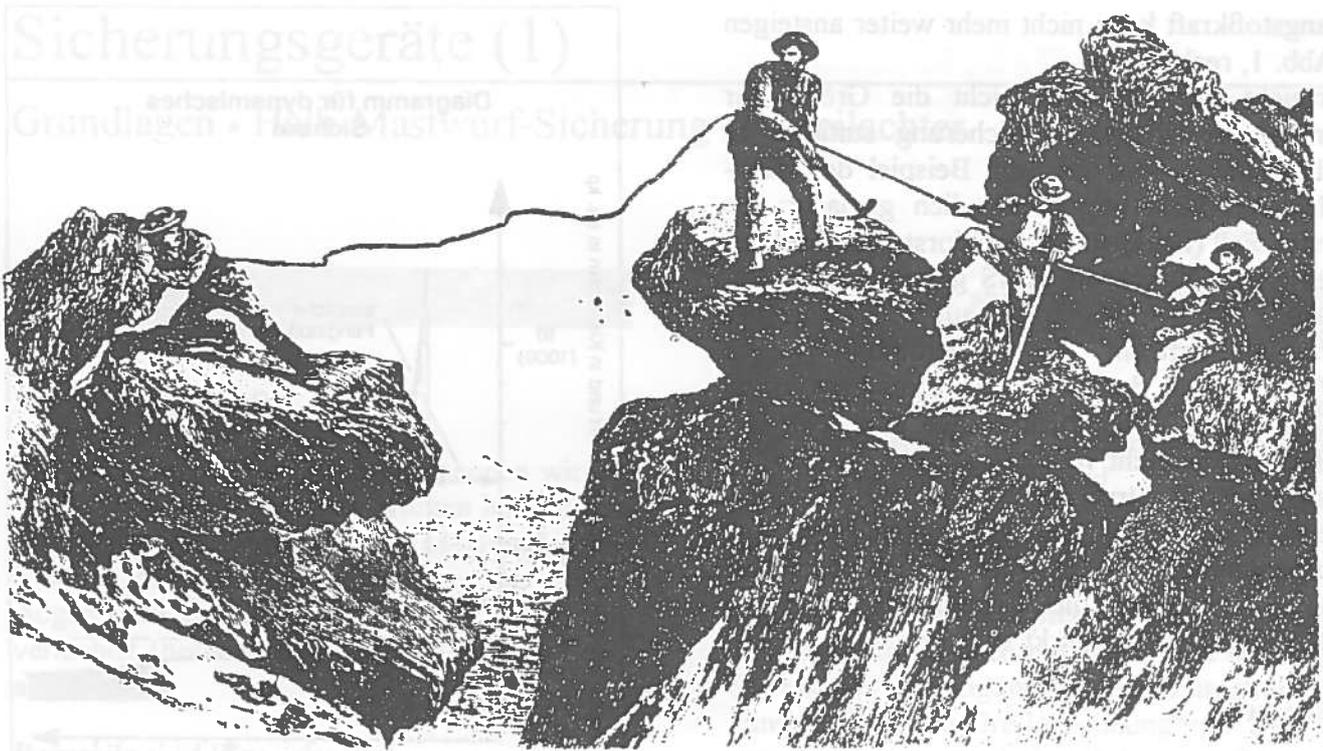
Abb. 3

Aus: Alpin-Lehrplan 6, 1991, S. 126

des Stürzenden und auf der Seite des Sichernden addieren. Daraus folgt, daß bei Sturzzug nach oben - Sturz in eine Zwischensicherung - eine geringere Bremskraft wünschenswert wäre, als bei Sturzzug nach unten - Sturz in den Standplatz. Noch ein weiteres Argument kommt ins Spiel: Die Reibung im Karabinerschenkel der Zwischensicherung erhöht die Bremskraft ohnedies - der Karabiner bremst mit -, die Bremskraft des Sicherungsgerätes kann demnach in diesem Belastungsfall kleiner sein.

## Halb-Mastwurf-Sicherung (HMS)

Die HMS ist sicherlich die derzeit am häufigsten verwendete Sicherungsmethode. Bestehend einfach ist das notwendige Sicherungsgerät: Einzig ein Karabiner ist dazu notwendig, allerdings in der besonderen Ausführung als HMS-Karabiner: birnenförmig und mit Verschlussicherung. Die Verschlussicherung kann ein Schraub- oder Drehverschluß (Twistlock) sein,



*Dynamisch sichern anno 1864. Die Zeichnung von Eduard Whymper zeigt eine Episode von der ersten Besteigung der Barre des Ecrins, wobei im Abstieg ein Riß im Grat übersprungen werden mußte. Der Führer Almer wagte zuerst den Sprung (Aus: Alfred Steinitzer: Der Alpinismus in Bildern, 1924, S.108).*

aber kein Schiebeverschluß! Dieser kann sich relativ leicht selbsttätig öffnen.

Die Birnenform ist erforderlich um ein hinderungsfreies Hin- und Herkippen der HMS-Bremsschlinge zu ermöglichen und so die dynamische Wirkung der HMS zu gewährleisten.

#### Bremskraftwerte der HMS:

- Bei Sturzzug nach oben: ca. 250 kp.
- Bei Sturzzug nach unten: ca. 350 kp.

Beide Bremskraftwerte stellen sich automatisch durch die unterschiedliche Sturzzugrichtung ein, ohne Manipulieren an der Sicherung (Abb. 4).

#### Stärken

- Technisch sehr einfaches Sicherungsgerät.
- Bremskraftwerte liegen in einem sehr günstigen Bereich.
- Bedienungsfehler durch falsch eingelegten Halbmastwurf-Knoten kaum möglich. Ein falsch eingelegter Halbmastwurf springt sofort ins Auge.

#### Schwächen

- Nicht selbsttätig: Schließen der Hände ist notwendig, um die Bremskraft zu entwickeln.
- Krangelbildung, besonders beim Ablassen eines Partners.
- Seil läuft über Seil. Da die Bremskraft des

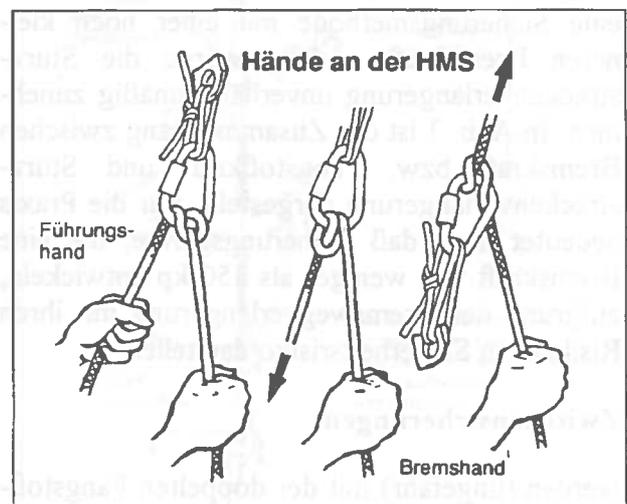


Abb. 4  
Aus: Alpin-Lehrplan 6, 1991, S.129

HMS-Knotens hauptsächlich durch Druck und Reibung von Seil gegen Seil erzeugt wird, beschleunigt die HMS bei hoher Benutzungsintensität - kalkulierte Stürze, jojoing, häufiges Ablassen und Topropeklettern - die Alterung des Seiles. In extremen Fällen kann die hohe Reibungswärme den Schmelzpunkt des Fasermaterials erreichen und zu mehr oder minder starken Schmelzspuren am Seilmantel führen.

- Zum Abseilen ist die HMS nur schlecht geeignet.

## Abseilachter

Der Abseilachter ist in erster Linie ein hervorragendes Abseilgerät und immer in Verbindung mit einem Schraubkarabiner zu verwenden! Technisch denkbar einfach, sowohl was den Aufbau des Sicherungsgerätes betrifft, als auch hinsichtlich der Anwendung. Als Sicherungsgerät wird der Abseilachter nach wie vor häufig verwendet und es gilt auf einige Nachteile hinzuweisen.

### Bremskraftwerte:

- Bei Sturzzug nach oben: ca. 200 kp.
- Bei Sturzzug nach unten, ohne Manipulieren: ca. 80 kp !

### Schwächen

- Nicht selbsttätig: Schließen der Hände ist notwendig, um die Bremskraft zu entwickeln.
- Die Bremskraft bei Sturzzugrichtung nach unten ist zu gering, nicht viel höher als bei einer einfachen Knicksicherung. Eine Bremskraftsteigerung ist nur durch bewußtes Manipulieren möglich, indem man die Bremshand nach oben führt (Abb. 5, 1). Erst die dadurch entstehende Seilwindung erhöht die Bremskraft auf ein vertretbares Maß. Steht der Sichernde am Boden und sichert über den Körper - typische Klettergartensituation - ist die Gefahr der Fehlbedienung nicht gegeben, da man im Reflex die Bremshand automatisch nach unten führt (Abb. 5, 2).
- Krangelbildung, besonders beim Ablassen.

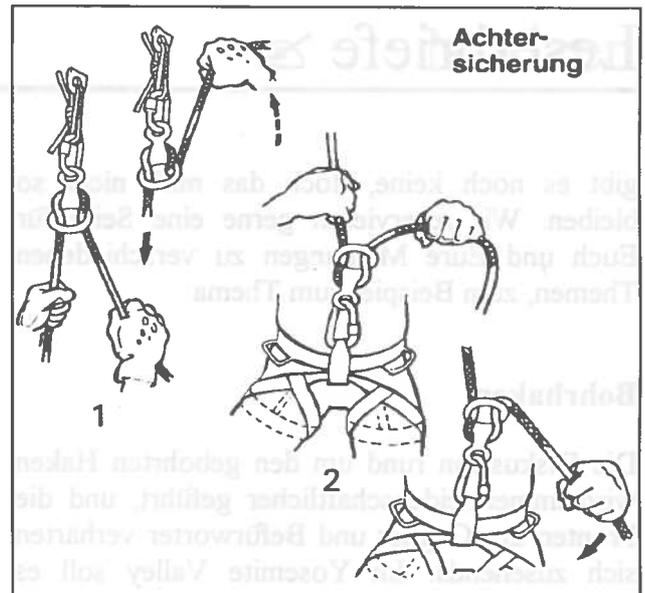


Abb. 5

Aus: Alpin-Lehrplan 6, 1991, S. 135

### Stärken

- Technisch sehr einfaches Sicherungsgerät.
- Leichteres Seilausgeben als bei der HMS, insbesondere beim Körpersichern.
- Seil läuft nicht über Seil.
- Zum Abseilen hervorragend geeignet.
- Anwendungsfehler durch falsches Seileinlegen ist nicht möglich.

☺ Übrigens: Abseilachter sind weit überdimensioniert (mehr als zehnfache Sicherheit) und können bei Abseilbelastung in der Praxis nicht brechen. Dies gilt auch für abgenutzte Abseilachter mit sogenannten Schleifriefen. Ebenso können Abseilachter weiter verwendet werden, die aus größerer Höhe hinuntergefallen sind: Da alle Abseilachter aus zäharter Aluminiumlegierung gesenkgeschmiedet sind, können durch Aufschlagen am Felsen keine Risse (auch keine Haarrisse) entstehen (Pit Schubert, in: DAV Mitteilungen, 1990, S. 61 f.).

Larcher Michael  
Alpinreferat

### In der nächsten Ausgabe:

- Antz-Bremse
- Sticht-Bremse
- Gri-Gri
- Bat Brake