

Halbautomaten versprechen ein Sicherheits-Plus, falls der sichernde Mensch doch mal versagt. Welche Erwartungen die heute verbreiteten Modelle wie gut erfüllen, hat die DAV-Sicherheitsforschung untersucht.

Von Florian Hellberg,
Christoph Hummel und
Sophia Steinmüller

Halbautomaten – Stärken, Schwächen, Unterschiede

WIE VIEL HILFT UNS DAS GERÄT?



Bei korrekter Bedienung und hundertprozentiger Aufmerksamkeit kann mit allen Sicherungsgeräten – dynamisch oder halbautomatisch – ein Bodensturz beim Sportklettern verhindert werden. Aber: Menschen machen Fehler! Die Blockierunterstützung halbautomatischer Geräte bietet im Fall eines Sicherungsfehlers eine Sicherheitsreserve.

Der Nachteil der Blockierunterstützung: Die Bedienung von Halbautomaten ist komplizierter als bei dynamischen Geräten. Um das Seil einfach, schnell und sicher auszugeben, ohne dass das Gerät dabei ungewollt blockiert, sind mehr oder weniger komplexe Handgriffe notwendig (Stichwort „Gaswerk-methode“ beim Grigri, Abb. 2). Dies geht auf Kosten der Sicherheit: Ist die Bedienung kom-

plex, sind unfallträchtige Fehlbedienungen wahrscheinlich. Auch präzises Sichern ohne Schlappseil – vor allem in Bodennähe besonders wichtig – wird durch ein komplexes Handling beim Seilausgeben erschwert. Zudem muss zum Ablassen mit Halbautomaten die Blockierunterstützung dosiert außer Kraft gesetzt werden können. Alle halbautomatischen Sicherungsgeräte sind deshalb ein Kompromiss zwischen guter Bedienbarkeit und hoher Sicherheitsreserve. Dieser Kompromiss ist in jedem Halbautomaten unterschiedlich umgesetzt. Jeder Anwender muss für sich entscheiden, welches Sicherungsgerät optimal ist für den gewünschten Einsatz-



Abb. 1: Bei Geräten der „Funktionsweise Grigri“ geht das Seilausgeben prinzipiell wie beim Tube. Bei dicken Seilen und zum schnellen Ausgeben kann es schwierig werden.

bereich, das persönliche Sicherungskönnen und den Ausbildungsstand.

Wo liegen nun diese individuellen Stärken und Schwächen der Halbautomaten? Wie unterscheiden sie sich? Wir haben uns die etablierten Geräte und die Neulinge auf dem Markt genauer angeschaut und dabei betrachtet: wie komplex das Handling beim Seilausgeben und Ablassen ist, wie anfällig

die Geräte auf Verletzung des Bremshandprinzips reagieren, welche Rolle die Brems-handposition spielt und welche typischen Fehlbedienungen auftreten – jeweils bezogen auf Körpersicherung mit Einfachseil beim Sportklettern im Vorstieg, Toprope und beim Ablassen.

Die untersuchten Geräte

Betrachtet man die **Motorik beim Seil-ausgeben** und -einnehmen sowie die **Ab-hängigkeit von der Brems-handposition**, ist es sinnvoll, die Halbautomaten nach zwei Funktionsprinzipien zu unterscheiden (siehe auch S. 54-57):

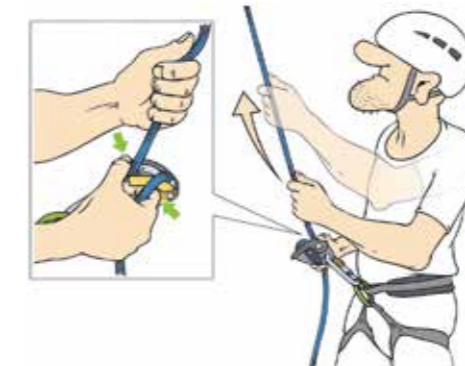
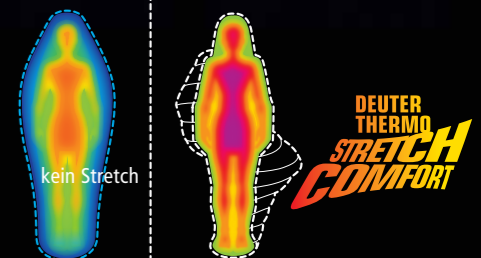


Abb. 2: Zum schnellen Seilausgeben sind bei Geräten der „Funktionsweise Grigri“ Spezialmethoden wie die „Gaswerk-methode“ nötig. Vorsicht: nicht auf Autotubes übertragen!

A) Brems-handpositionsunabhängige Halbautomaten („Funktionsweise Grigri“) mit Klemm-Mechanik im Gerät wie Grigri2 und Matik – nach Norm EN 15151-1 „Brems-geräte mit manuell unterstützter Verriegelung“. Optimal zum Seilausgeben und -einnehmen ist die Tubehandhabung (Abb. 1). Damit der Blockiermechanismus anspricht, benötigen diese Geräte – wenn das Brems-



EXOSPHERE
DIE DEHNBAREN SCHLAFSÄCKE
BEQUEMER SCHLAF
RASCH WARM



deuter

www.deuter.com

handprinzip verletzt wird – einen „Auslöseruck“. Ein derartiger Impuls kommt aber nicht nur bei einem Sturz „erwünscht“ zustande, sondern möglicherweise auch beim schnellen Seilausgeben. Um das zu vermeiden, muss der Sichernde eine komplexe Spezialmethode beherrschen (s. Abb. 2). Hier ist insbesondere das Sichern in Bodennähe anspruchsvoll, wo ein schneller Wechsel zwischen Seilausgeben und -einnehmen wichtig ist, um gefährliche Schlappseilmengen zu vermeiden.

B) Halbautomaten, deren Funktion von der Bremsandposition abhängt und deren Blockierunterstützung durch das Einklemmen des Seils zwischen Karabiner und Gerät erzeugt wird, wie Ergo, Mega Jul, Jul² und Smart („Autotubes“) – nach der Norm EN 15151-2 „Manuelle Bremsgeräte“ genannt. Die Blockierunterstützung spricht bei all diesen Geräten bereits bei einem klei-

Gerätes gelöst werden. Weil der Karabiner die Klemmwirkung erzeugt, ist bei allen Autotubes eine **Karabinerabhängigkeit** gegeben. Bei manchen kann die Kombination mit ungeeigneten Karabinern sogar die Blockierfunktion ausschalten („starke“ Karabinerabhängigkeit). Einige Hersteller berücksichtigen dies, indem sie ihr Gerät als Set mit Karabiner verkaufen. Unserer Meinung nach die beste Lösung, denn so können ungünstige Kombinationen von Sicherungsgerät und Karabiner ausgeschlossen werden.

Weitere Testkriterien

Gemeinsam mit dem TÜV Süd haben wir die quasi-statischen **Bremskräfte** ermittelt. Dazu wurde das Gerät in den Blockiermodus gebracht und dann gemessen, bei welcher Last das Seil durchläuft, wenn es nicht festgehalten wird – zwecks Vergleichbarkeit haben wir alle Geräte mit dem gleichen Seil ge-

eine große Rolle. Mit dicken, aufgepelzten Seilen verschlechtert sich das Handling besonders beim Seilausgeben mit allen Geräten mehr oder weniger. Beim Matik, für das Camp einen Seildurchmesser von 8,6 mm bis 9,6 mm empfiehlt, bestätigte sich, dass es ausschließlich ein Gerät für dünne Seile ist.

Besonders zum schnellen Seilausgeben muss der Sicherer die Blockierunterstützung des Halbautomaten aktiv hemmen. Wie viel Sicherheitsreserve bleibt also dann, wenn ein **Sturz beim Seilausgeben** passiert? Dazu haben wir in Sturzversuchen ausprobiert, ob und wie leicht die Blockierunterstützung bei korrekter Handhabung fälschlicherweise offen gehalten werden kann.

Das „Bremsandprinzip“ muss beim Sichern mit jedem Gerät zu jedem Zeitpunkt eingehalten werden! Denn auch bei Halbautomaten gibt es Szenarien, bei denen der Sturz eines Kletterers auf dem Boden endet,

Illustrationen: Georg Söjler



Abb. 3: Autotubes werden ganz ähnlich wie normale Tubes bedient; vor allem zum schnellen Seilausgeben kann man das Gerät leicht anheben.

nen Seilzug an. Deshalb muss sie zum Seilausgeben gehemmt werden, was allerdings mit einem motorisch einfacheren Bewegungsablauf möglich ist (Abb. 3). Das Click-up gehört auch zu dieser Halbautomaten-Kategorie, wird aber wie ein Tube bedient. Zum Seilausgeben muss die Blockierfunktion hier lediglich nach dem Blockieren des



Abb. 4: Der Ablasshebel beim Grigri ist ein „Gashebel“ – wird er in Panik durchgezogen, muss die Bremsand alles halten, ein verbreiteter Unfallgrund.

testet (Durchmesser 8,9 mm). Die Ergebnisse erklären unter anderem die niedrige Sicherheitsreserve einiger Autotubes bei Verletzung des Bremsandprinzips, besonders in Kombination mit dünnen Seilen.

Das verwendete Seil (**Seildurchmesser**, Steifigkeit und Oberflächenbeschaffenheit) spielt bei allen untersuchten Halbautomaten



Abb. 5: Wer bei Geräten der „Funktionsweise Grigri“ die Blockierfunktion ausschaltet und gleichzeitig gegen das Bremsandprinzip verstößt, bedroht das Leben seines Seilpartners, statt es zu sichern.

wenn der Sichernde das Bremsseil nicht festhält. Aber ein Steinschlagtreffer oder der Schutzreflex gegen Anprall an der Wand kann dazu führen, dass der Sicherer das Bremsseil loslässt. Dann wird der **Sicherheitspuffer bei einer Verletzung des Bremsandprinzips** wichtig. Dazu testeten wir zwei Grenzszenarien: „weicher“

Offizieller Handelspartner von



Bei jedem Einkauf sparen und das DAV-Klimaschutzprogramm unterstützen.

1,5 % Ihres Einkaufswerts fließen direkt in die energetische Sanierung der DAV-Hütten. In diesem Jahr kann die CO₂-neutrale Beheizung der Bochumer Hütte in den Kitzbüheler Alpen realisiert werden.

Jetzt informieren und kostenfrei anmelden unter:

Online: www.globetrotter.de/dav
 Telefon: +49 40 679 66 179
 In Ihrer Globetrotter-Filiale

Globetrotter

Träume leben.



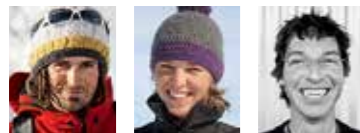
Gerät	GRIGRI 2	MATIK	CLICK UP	ERGO	MEGA JUL	JUL ²	SMART
DATEN							
Hersteller	Petzl	Camp	Climbing Technology	Salewa	Edelrid	Edelrid	Mammut
Seildurchmesser	8,9 - 11 mm; optimal 9,4 - 10,3 mm	8,6 - 10,2 mm; optimal 8,6 - 9,6 mm	8,6 - 10,5 mm	8,6 - 11 mm; optimal 9,0 - 10,5 mm	8,9 - 10,5 mm (Einfachseil)	8,9 - 11 mm	8,7 - 10,5 mm
Gewicht (Herstellerangabe)	170 g	276 g	115 g	70 g	65 g	100 g	82 g
Preis UVP	€ 69,95	€ 99,95 (inkl. Karabiner)	€ 64,95 (inkl. Karabiner)	€ 65,- (inkl. Karabiner)	€ 34,95	€ 30,-	€ 30,-
EIGENSCHAFTEN							
Karabinerabhängigkeit	nein Karabiner dient nur der Verbindung zum Gurt.	nein Karabiner dient nur der Verbindung zum Gurt.	stark Originalkarabiner verwenden! (Wird nur im Set verkauft)	stark Originalkarabiner verwenden! (Wird nur im Set verkauft)	mittel Handling und Bremskraft abhängig vom Karabinerquerschnitt. Gerät sollte sich frei drehen können (Belay-Master und Fifty-Fifty ungeeignet); Herstellerempfehlung: HMS Bruce Steel FG oder HMS Strike	mittel Handling und Bremskraft abhängig vom Karabinerquerschnitt. Herstellerempfehlung: symmetrischer HMS-Karabiner, z.B. Element Smart HMS	leicht Handling und Bremskraft abhängig vom Karabinerquerschnitt. Herstellerempfehlung: symmetrischer HMS-Karabiner, z.B. Element Smart HMS
Bremskraft statisch	8,9 mm: 2,8 kN	8,9 mm: 2,1 kN	8,9 mm: 1,4 kN	8,9 mm: 1,9 kN	8,9 mm: 0,5 kN	8,9 mm: 0,5 kN	8,9 mm: 0,6 kN
HANDLING							
Motorik Seilausgeben	mittel Dünne Seile: Tubehandhabung (Abb. 1) dicke Seile und schnelles Seilausgeben: Gaswerkermethode (Abb. 2)	einfach bis komplex Dünne Seile: einfache Tubehandhabung (Abb. 1) Dicke Seile und schnelles Seilausgeben: problematisch (Spezialmethode „Pistolengriff“)	einfach bis komplex Einfache Tubehandhabung Lösen der Blockierfunktion nach ungewolltem Ansprechen mit Führungshand ist anspruchsvoll (Bremsband muss am Bremsseil bleiben!).	einfach Bedienung nahe an der Tubehandhabung mit Anheben des Gerätes (Abb. 3)	einfach Bedienung nahe an der Tubehandhabung mit Anheben des Gerätes (Abb. 3)	einfach Bedienung nahe an der Tubehandhabung mit Anheben des Gerätes (Abb. 3)	einfach Bedienung nahe an der Tubehandhabung mit Anheben des Gerätes (Abb. 3)
Ablassen	mittel Zu Beginn über Hebel gut dosierbar. Irgendwann ist aber ein Widerstand erreicht, nach dessen Überwindung es plötzlich schnell abwärts geht. Dieser Punkt kommt bei dünneren Seilen früher.	gut Panikfunktion positiv (nur mit zwei Fingern bedienen! Mit ganzer Hand am Hebel kann dieser nicht so weit durchgezogen werden, dass die Panikfunktion greift). Bei viel Reibung muss mit Hilfe des „Pistolengriffs“ abgelassen werden (keine Panikfunktion).	mittel Zu Beginn muss ein relativ großer Anfangswiderstand überwunden werden (negativ, weil dann Umspringen auf „Vollgas“). Dann gut zu dosieren beim weiteren Ablassen.	gut Nach Überwindung eines leichten Anfangswiderstands angenehm zu dosieren	mittel Leichter Anfangswiderstand zu überwinden, insgesamt etwas unangenehmer zu dosieren als das neue „Jul“ Vorsicht: bei dünnen Seilen bzw. schweren Kletterern, wenig Bremswirkung!	mittel Der Anfangswiderstand ist gering, die Dosierbarkeit gut. Vorsicht: bei dünnen Seilen bzw. schweren Kletterern, wenig Bremswirkung!	mittel Der Anfangswiderstand ist gering, die Dosierbarkeit gut. Vorsicht: bei dünnen Seilen bzw. schweren Kletterern, wenig Bremswirkung!
SICHERHEITSRESERVE							
Einfluss der Bremsbandposition auf die Blockierunterstützung	nicht gegeben 	nicht gegeben 	stark (gelb: abhängig vom „Ruck“) 	leicht 	leicht 	leicht 	leicht
Sturz beim Seilausgeben bei Bedienung mit korrekter Handhabung	Wenig problematisch bei Tubehandhabung Auch mit Gaswerkermethode kann das Gerät fast nicht offen gehalten werden.	Wenig problematisch bei Tubehandhabung Beim schnellen Seilausgeben mit „Pistolengriff“ kann das Gerät offen gehalten werden!	Wenig problematisch; Achtung: Richtige Handhabung bedeutet: Bremsband immer unter dem Gerät.	Achtung: Reaktion des Sicherers nötig: Bremsband zu und runter!	Achtung: Reaktion des Sicherers nötig: Bremsband zu und runter!	Achtung: Reaktion des Sicherers nötig: Bremsband zu und runter!	Achtung: Reaktion des Sicherers nötig: Bremsband zu und runter!
Sicherheitspuffer bei Verletzung des Bremsbandprinzips	groß Nur bei extrem weichen Stürzen ist ein Versagen der Blockierfunktion denkbar. Harte Stürze sind kein Problem.	mittel Bei weichen Stürzen (ohne Ruck) ist ein Versagen möglich. Harte Stürze sind kein Problem.	mittel Bei weichen Stürzen (ohne Ruck) funktioniert die Blockierunterstützung nicht zuverlässig. Harte Stürze sind kein Problem.	groß Blockierunterstützung spricht bei sehr weichen Stürzen an und blockiert zuverlässig bei harten Stürzen.	klein Blockierunterstützung spricht schon bei sehr weichen Stürzen an, bei härteren Stürzen kann das Gerät alleine den Sturz nicht stoppen!	klein Blockierunterstützung spricht schon bei sehr weichen Stürzen an, bei härteren Stürzen kann das Gerät alleine den Sturz nicht stoppen!	klein Blockierunterstützung spricht schon bei sehr weichen Stürzen an, bei härteren Stürzen kann das Gerät alleine den Sturz nicht stoppen!
FEHLERMÖGLICHKEITEN							
Typische Fehlbedienungen und Unfallursachen (Kletterhallenstudie 2012 und Unfallstatistik)	25% der Grigri-Sicherer hemmen zum Seilausgeben den Blockiernocken und verletzen gleichzeitig das Bremsbandprinzip (Abb. 5). Beim Ablassen die Kontrolle über die Geschwindigkeit verlieren und Ablasshebel reflexartig zum Körper hin ziehen (Abb. 4).	Noch keine bekannt, da Gerät noch nicht verbreitet. Denkbar: Hemmen des Blockiernockens zum Seilausgeben („Pistolengriff“) bei gleichzeitiger Verletzung des Bremsbandprinzips.	Die Bremsband bleibt unnötig lange über dem Gerät oder zu nah dran. Verletzung des Bremsbandprinzips (v.a. bei Lösen der Blockierfunktion) Wenn die Bremsband seitlich des Gerätes gehalten wird: nur Tubefunktion Ablassunfälle	Noch keine bekannt, da Gerät noch nicht verbreitet Ähnliche Fehlbedienungen wie beim Smart denkbar	Wenige Unfälle bekannt, da Gerät noch nicht stark verbreitet Bekannt: Verletzung des Bremsbandprinzips Ähnliche Fehlbedienungen wie beim Smart denkbar	Noch keine bekannt, da Gerät noch nicht verbreitet Ähnliche Fehlbedienungen wie beim Smart denkbar	Verletzung des Bremsbandprinzips Die Bremsband hält den „Rüssel“ unnötig lange nach oben oder umschließt das Bremsseil nicht sauber Ablassunfälle (Bremsseil beim Ablassen loslassen und/oder Rüssel nach oben reißen)
Fehlbedienungen: Seil verkehrt herum einlegen oder Gerät falsch am Gurt einhängen (Bremsseil körperseitig)	Seil verkehrt einlegen ist äußerst kritisch, da kein Blockieren und sehr wenig Bremskraft. Gerät falsch eingehängt unproblematisch (blockiert)	Seil verkehrt einlegen ist äußerst kritisch, da kein Blockieren und sehr wenig Bremskraft. Gerät falsch eingehängt unproblematisch (blockiert)	Bei beiden Fehlbedienungen: keine Blockierunterstützung, Tubefunktion trotzdem gegeben. Wenn Gerät falsch am Gurt: Tubefunktion mit hoher Bremskraft	Bei beiden Fehlbedienungen: keine Blockierunterstützung, lediglich Tubefunktion mit wenig Bremskraft	Bei beiden Fehlbedienungen: keine Blockierunterstützung, lediglich Tubefunktion mit wenig Bremskraft	Bei beiden Fehlbedienungen: keine Blockierunterstützung, lediglich Tubefunktion mit wenig Bremskraft	Bei beiden Fehlbedienungen: keine Blockierunterstützung, lediglich Tubefunktion mit wenig Bremskraft

Sturz unterhalb der Umlenkung mit viel Seilreibung und ohne großen „Ruck“, und „harter“ Sturz ohne Seilreibung – jeweils fälschlicherweise ohne Hand am Bremsseil. Bei Versagen eines Gerätes in einem dieser Extremfälle wurden differenzierende Zwischenszenarien getestet.

Ein weiterer wichtiger Handling-Aspekt ist das **Ablassen**. Jeder fünfte der Bodenstürze, die in den DAV-Kletterhallen zwischen 2012 und 2014 einen Rettungswageneinsatz nötig machten, geschah beim Ablassen. Dabei sind die Halbautomaten mit 50 % überproportional zu ihrer Verbreitung von ca. 40 % beteiligt. Unsere Kriterien für die Bewertung sind a) wie gut das Deblockieren zu dosieren ist, b) ob die Ablassgeschwindigkeit kontinuierlich zu regeln ist und c) ob die menschlichen Reflexe berücksichtigt werden (z.B. Panikfunktion, s. Abb. 4). Hierzu haben wir zwei Szenarien getestet: Ablassen eines schweren Kletterers bei geringer Seilreibung und eines leichten Kletterers bei viel Reibung.

Aus gemeldeten Unfällen und aus verschiedenen Studien zum Sicherungsverhalten in Kletterhallen liegen uns viele Informationen zu geräteabhängigen **typischen Fehlbedienungen** vor. Die wichtigsten Erkenntnisse dazu haben wir am Ende der Tabelle aufgelistet.

Denn generell darf man nie vergessen: Halbautomatische Sicherungsgeräte können zwar bei manchen Fehlern ein Sicherheitsplus bieten, aber nicht bei allen – das entscheidende Element der Sicherungskette bleibt der Mensch, der auf seinen Seilpartner aufpasst (s. auch S. 54 - 57).



Florian Hellberg ist Dipl.-Ing. (FH), staatlich geprüfter Berg- und Skiführer und Skilehrer. Sophia Steinmüller ist Master in Geophysik, Christoph Hummel ist Lehrer für Geografie und Englisch und staatlich geprüfter Bergführer.