

Abb. 2 Verlauf der Zugkraft des Seiles über die Zeitachse (qualitativ). F_S = Zugkraft des Seils, F_H = Handkraft, T_D = Zeit Seildehnung (gewährte „Hand-Herunternehmzeit“), T_A = „Aktivzeit“ (benötigte Zeit, um Seil ganz nach unten zu nehmen)

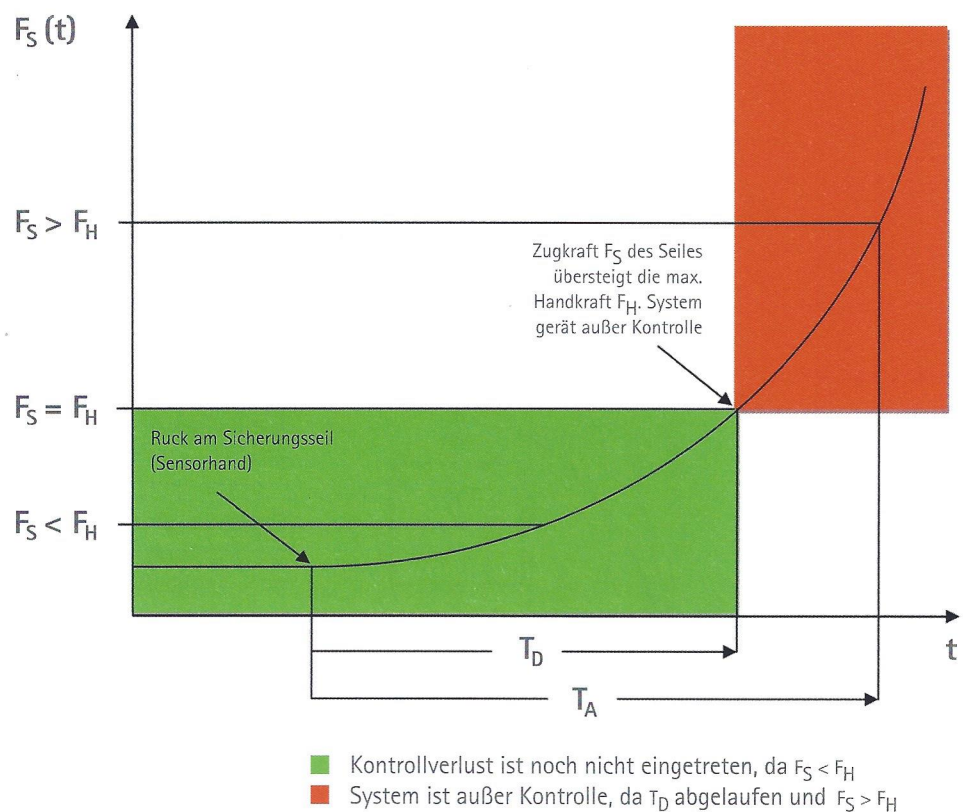


Abb. 3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Tubesicherung beim Seileinnehmen (und Seilausgeben (unten)).

Aufhebung der Sicherheitsfunktion beim Seileinholen (in der Bildfolge oben, mittleres Bild).

Grafik: Georg Sojer

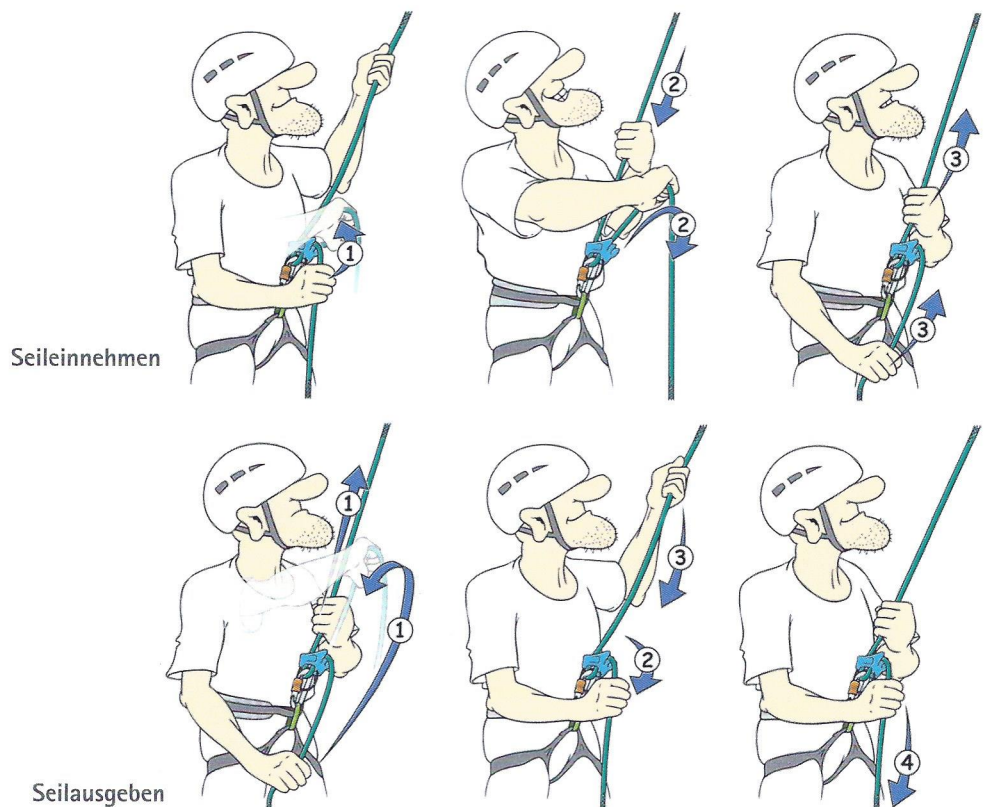


Abb. 4 Momentaufnahme von einem korrekten Sicherungsvorgang mit Tube. Die Sicherheitsfunktion ist aufgehoben.



Abb. 5 Momentaufnahme von einem korrekten Sicherungsvorgang mit Smart. Die Sicherheitsfunktion ist aufgehoben.

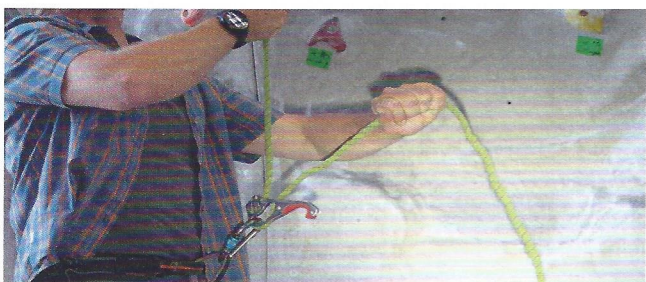


Abb. 6 Momentaufnahme von einem korrekten Sicherungsvorgang mit ClickUp. Die Sicherheitsfunktion ist aufgehoben.

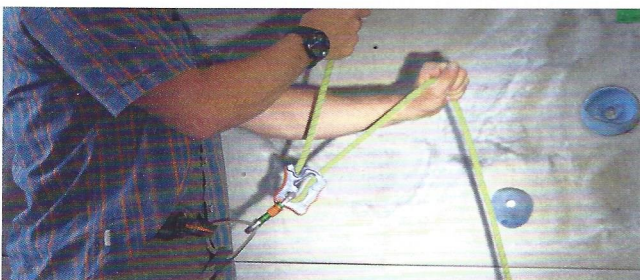


Abb. 7 Aktuelle sicherheitstechnische Situation der gängigen Sicherungsgeräte in Kletterhallen. Eine korrekte Bedienung wird vorausgesetzt, die Klammer um eine Aussage bedeutet „es wird fest davon ausgegangen, der objektive Nachweis steht aber noch aus“.

Anforderung	Tuber, Clickup, Smart	HMS	Gri Gri
Sicherheitsarchitektur nach anerkannten Prinzipien?	Nein	Ja	Ja
Bremswirkung durch Festhalten des Bremsseiles mit FH,min aus dem ungünstigsten Normalbetriebszustand heraus ohne weiteres Handeln hinreichend?	Nein	Ja	Ja
$TA_{max} \ll TD_{min}$?	(Nein)	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar
Sicherungsgerät nach dem gegenwärtigen technischen Kenntnisstand sicherheitstechnisch vertretbar?	Nein	Ja	Ja

Gerät das Sicherungsseil analog zum Tuber bei Smart oder ClickUp außer Kontrolle (Abb. 4, 5, 6), so fällt dieses nach unten und der jeweilige Blockiermechanismus wird ausgelöst. Der sichere Zustand ist somit erreicht, denn der Kletterer hängt wohlbehalten im Seil. Nehmen wir einmal an, der Kletterer stürzt in einer Höhe von 11 Metern völlig unerwartet. Der Anseilknoten sei entsprechend einen Meter über dem Haken in genau 11 Meter Höhe über dem Boden und das Schlappseil betrage einen halben Meter. Sagen wir spätestens 4 Meter über dem Boden sollte die automatische Bremse von Smart bzw. ClickUp einrasten, damit der Stürzende unter Berücksichtigung der noch nicht beanspruchten Seildehnung nicht auf dem Boden aufschlägt. Der Ruck an der Sensorhand erfolgt demnach bei einer ungefähren Höhe des Stürzenden von 8,5 Meter über dem Boden. Der Fallende hat zu diesem Zeitpunkt bereits eine Geschwindigkeit von 7,00 m/s entsprechend 25,2 km/h. Der Sicherende ist gerade am Einziehen und hält mit dem Ruck an der Sensorhand nun reflexbedingt das Seil fest. Dieses beschleunigt jedoch nach wenigen Millisekunden in seiner Hand, weil dann $FS > FH$. Unter Vernachlässigung der geringen Bremswirkung durch die Hand sowie der Luftreibung hat 4 Metern über dem Boden der Kletterer konservativ eine Geschwindigkeit von 11,7 m/s entsprechend 42,19 km/h. Die Zeit vom Ruck (8,5 m über dem Boden) bis das Sicherungsgerät unbedingt blockieren muss (4 m über dem Boden) beträgt in hinreichender Näherung 0,48 Sekunden.

Was muss in einer knappen halben Sekunde alles passieren, damit die automatische Sicherheitsfunktion anspricht?

1. Das Seil muss so lange durchrutschen, dass die Handinnenflächen des Sichernden hinreichend wahrnehmbar heiß werden, ansonsten lässt der Sicherende nicht reflexbedingt los, sondern versucht in seiner Not mit aller Kraft das durchlaufende Seil festzuhalten.
2. Über die Haut und die Nerven muss nun dieses Schmerzsignal an das Gehirn übertragen werden.
3. Das Gehirn wertet nun das Signal aus und es folgt der dem ersten Reflex entgegengesetzte Reflex die Hand aufzumachen.
4. Der Sichernde lässt das Sicherungsseil los und es fällt nun aufgrund der Schwerkraft nach unten.
5. Das Sicherungsgerät wird jetzt durch den nun gegenläufigen Seilzug in seine Blockierposition bewegt.
6. In der Endposition angelangt blockiert das Gerät nun den weiteren Seildurchlauf. Die lebenswichtige Sicherheitsfunktion ist aktiviert.

Nur: zu den Punkten 4 bis 6 kommt es nicht mehr. Der Stürzende ist noch während der Zeit, welche die Punkte 1 bis 3 in Anspruch nehmen auf dem Betonboden der Kletterhalle aufgeschlagen. Oder in der Sprache der Sicherheitstechnik: Die Schadenseintrittszeit ist kürzer als die Ansprechzeit der Sicherheitsfunktion, die den Schaden verhindern soll. Eine Analogie: In der Rechtskurve funktioniert konstruktionsbedingt die Bremse des Autos nicht. Der Fahrer verliert deswegen die Kontrolle über das Fahrzeug und fährt gegen einen Baum. Das Fahrzeug hat zum Glück einen Airbag. Aber der Airbag löst konstruktionsbedingt erst Sekunden nach dem Aufprall des Fahrzeuges aus. In der Automobilindustrie wäre das ein Skandal! In der Wahrnehmung der alpinen Sicherheitskultur ist das halt ein Pechvogel mehr, dessen „Reflexe noch nicht geschult genug waren“ oder „der halt geschlafen hat“. Bei einem Absturz des Kletterers mit in Folge irreversiblen Verletzungen sind zwei Leben zerstört: Das eine durch schwere Behinderung oder Tod,