

# Sicherungs Technik

## Teil 2

Warum mit einem Tuber gesicherte Vorsteiger seit Jahren immer wieder auf den Boden abstürzen – obwohl das Sicherungsgerät korrekt bedient wurde –, erklärt Thomas Lammel in seinem zweiten Beitrag. Er liefert damit die technische Erklärung für eine Tatsache, die vielen Leserinnen von bergundsteigen bewusst ist. Für die meisten überraschend könnte aber seine Übertragung auf halbautomatische Sicherungsgeräte sein.



## Der Tuber ist sicher, die menschlichen Reflexe reichen aus!

Das behauptet der Verband nach sicherheitstechnischen Maßstäben ins Blaue hinein. Ein sicherheitstechnisch akzeptabler Nachweis fehlt. Und die Versuche von Chris Semmel (bergundsteigen 2/13) lassen die Zweifel wachsen: Semmel bezeichnet den Tuber mit Sicherungsseil oben als „extrem gefährlich“ und sieht ihn „in Kletterhallen aussterben“. Der Verband möge diese (branchenüblich zurückhaltenden) Aussagen kommentieren. Und er möge sehr vorsichtig sein mit seinen Festlegungen. Es gibt genug Beispiele von Produkten, bei denen viel zu spät und gegen hartnäckigen Widerstand der Hersteller die notwendigen Nachweise geführt und die angemessenen Konsequenzen gezogen wurden. Ich habe vor elf Jahren damit aufgehört sicherheitstechnisch wichtige Aussagen ohne messtechnischen Nachweis zu glauben; in meiner Publikation 3/13 habe ich auf zwei Unfälle aus meinem direkten Umfeld hingewiesen. Bei einem der beiden Unfälle kann ich mit Sicherheit sagen, dass der Sichernde das Gerät sehr gut beherrscht und bestimmungsgemäß bedient hat.

**Durch die Seildehnung ist genug Trägheit im System, sodass der Sichernde bei Tubesicherung auch im ungünstigsten Fall noch genug Zeit zum Reagieren hat.**

Gehen wir von diesem ungünstigsten Fall aus: der Sichernde schaut gerade nicht hoch und wird dann vom Sturz des Kletterers überrascht. Der Sichernde wird somit von der Anforderung der Sicherheitsfunktion dadurch in Kenntnis gesetzt, dass die Sensorhand (also die Hand, die über der Sicherung das Seil, welches zum Kletterer führt, überwacht) den Sturz bemerkt. Der Sichernde hat gerade damit begonnen Seil einzuziehen und hält das Sicherungsseil ziemlich genau parallel zu dem Seil, das zum Kletterer führt. Reflexbedingt hält er nun das Sicherungsseil aufgrund der Wahrnehmung des Sturzes durch die Sensorhand mit der maximalen, ihm zur Verfügung stehenden Handkraft fest. Er kann es halten, weil die dem Sichernden maximal zur Verfügung stehende Handkraft aufgrund der „Trägheit“ des Systems durch die Seildehnung für einen kurzen Zeitraum größer ist als die Zugkraft des Seiles (Abb. 1). Fast gleichzeitig und somit noch in eben diesem Zeitraum bewegt der Sichernde das Sicherungsseil nach unten. Der sichere Zustand ist erreicht. Der Kletterer hängt wohlbehalten im Seil.

**Dann ist der Tuber doch sicher!**

Nehmen wir einmal an, die Kraft, die der Sichernde benötigt, um das Seil festzuhalten, sei bereits größer als die ihm zur Verfügung stehende Handkraft. In diesem Fall gelingt es ihm nicht, das Seil festzuhalten, sondern es rutscht auch bei maximaler, verfügbarer und angewendeter Handkraft durch die Hand und erzeugt durch die hohe Reibleistung zwischen Seil und Handinnenflächen sofort hohe Temperaturen. Es ist ein menschlicher Reflex, einen heißen Gegenstand loszulassen.

**Abb.1 Versuchsanordnung zur Ermittlung der Tuber-„Hand-Herunternehmzeit“ (TD,min) für unterschiedliche Sturzhöhen.** Der Winkel zwischen ein- und auslaufendem Seil am Tuber beträgt nicht mehr als 5°. Ein Prusik ersetzt die Sicherungshand. Die Zeit TD,min beginnt, sobald die Zugkraft des Seils FS größer 0 wird, und endet, wenn sie größer ist als die min. Handkraft FH,min.

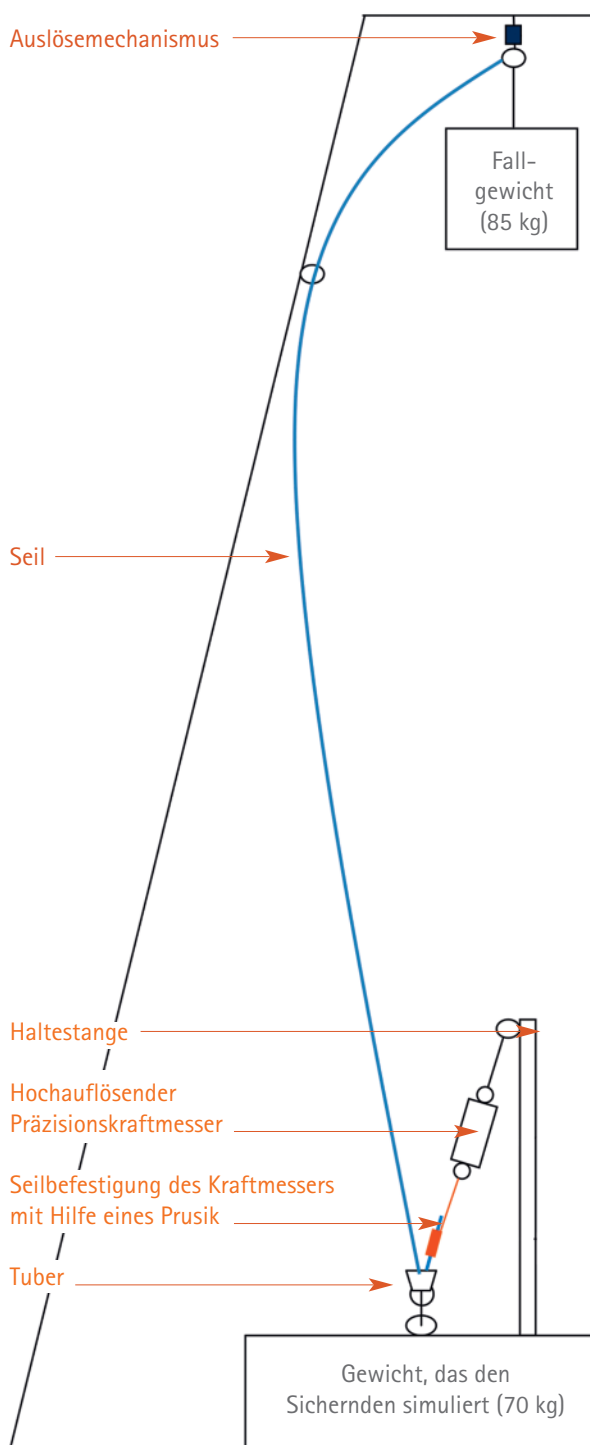


Abb. 2 Verlauf der Zugkraft des Seiles über die Zeitachse (qualitativ).  $F_S$  = Zugkraft des Seils,  $F_H$  = Handkraft,  $T_D$  = Zeit Seildehnung (gewährte „Hand-Herunternehmzeit“),  $T_A$  = „Aktivzeit“ (benötigte Zeit, um Seil ganz nach unten zu nehmen)

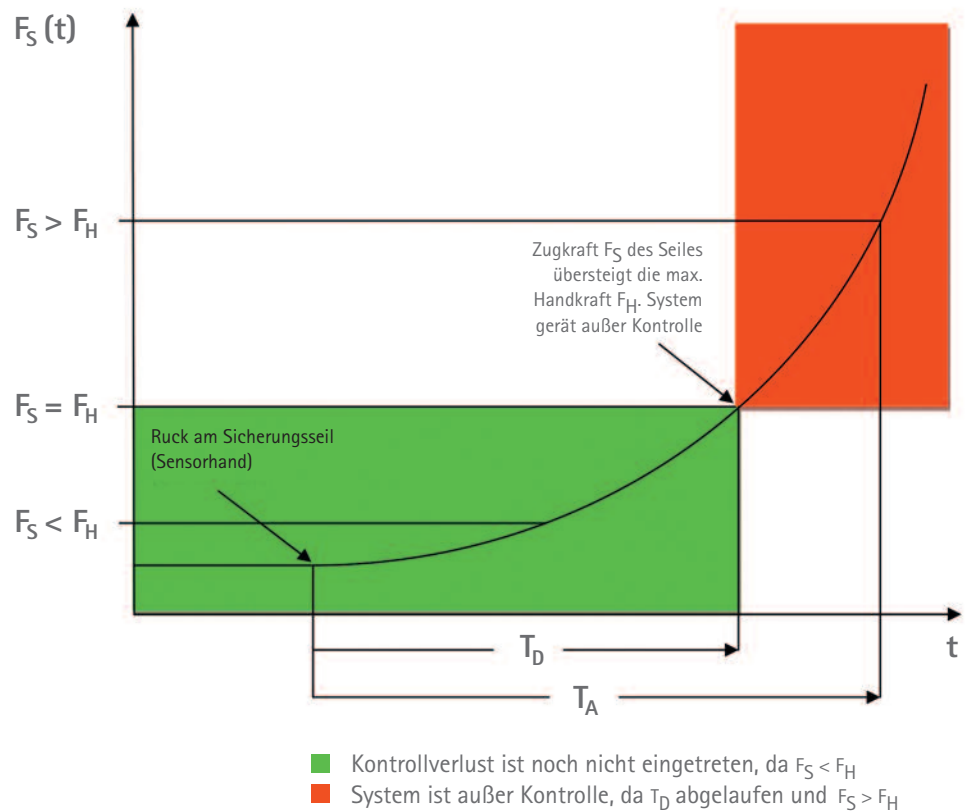
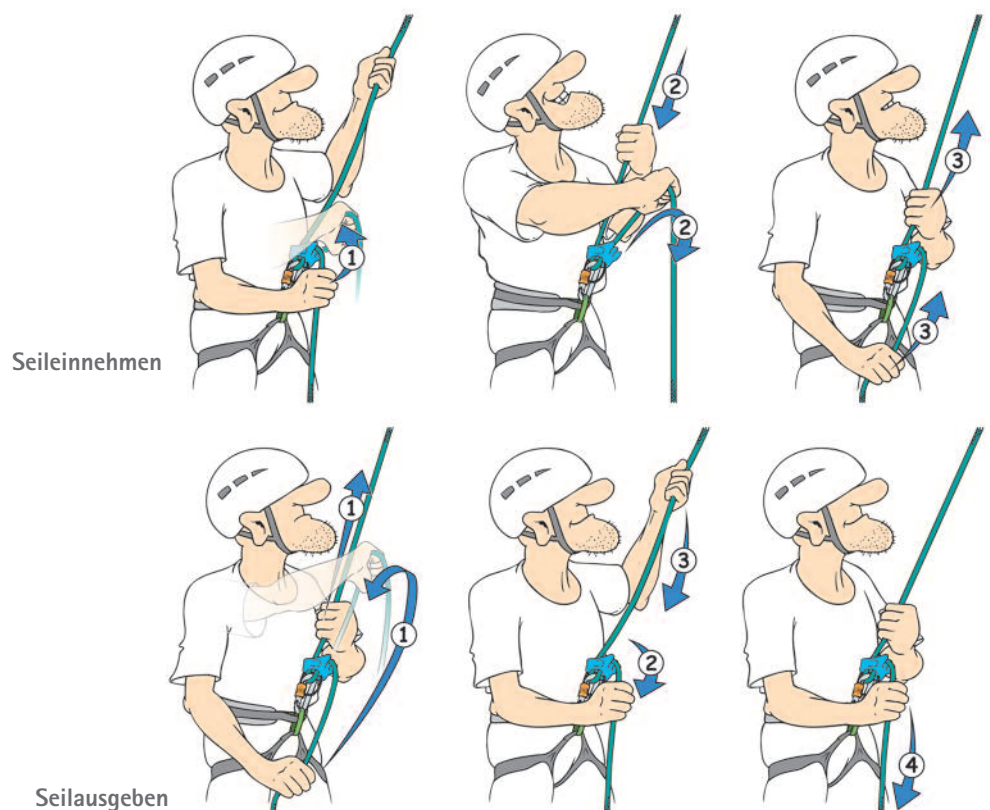


Abb. 3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Tubesicherung beim Seileinnehmen (und Seilausgeben (unten)). Aufhebung der Sicherheitsfunktion beim Seileinholen (in der Bildfolge oben, mittleres Bild). Grafik: Georg Sojer





Selbst wenn der Sichernde tatsächlich entgegen diesem Reflex trotzdem nicht loslässt, sondern das Seil noch nach unten zieht, kommt das Seil in der Hand nicht sofort zum Stehen, sondern rutscht noch eine Weile weiter durch die Hand und erzeugt weiterhin Reibleistung und Wärme. Selbst wenn der Sichernde die richtige Handposition eingenommen hat, besteht somit weiterhin eine erhebliche Gefahr, dass er die Hand aufgrund der wahrnehmbaren Verbrennungen reflex- oder schmerzbedingt doch noch loslässt. Sicherheitstechnisch akzeptabel ist diese Situation keinesfalls. Aus dem Gesagten lässt sich ableiten, dass das sicherheitstechnische System genau dann als außer Kontrolle geraten anzusehen ist, wenn das Seil beim Aufbringen der maximalen Handkraft trotzdem noch durch die Hand rutscht. Das Seil rutscht genau dann nicht durch die Hand, wenn die maximal zur Verfügung stehende und aufgebrauchte Handkraft größer ist als die Zugkraft des Seiles. Mathematisch ausgedrückt (Abb. 2):

Aufgrund der im System vorhandenen Seildehnung existiert ein Zeitraum TD, während dem die Zugkraft des Seiles FS kleiner sein muss als die maximale, zur Verfügung stehende Handkraft FH, d.h.  $FS < FH$  im Zeitraum TD. Dieser Zeitraum beginnt, wenn die Sensorhand den Sturz detektiert, und endet, wenn die Zugkraft des Seiles FS größer wird als die maximale verfügbare aufgebrauchte Handkraft FH, denn  $FS > FH$ , sobald TD verstrichen ist. TD wird ihm im Wesentlichen gewährt durch die Seildehnung, welche den Anstieg der Zugkraft des Sicherungsseiles FS über die maximale Handkraft bei einem Sturz verlangsamt. Der ab sofort als „Herunternehmzeit“ TD bezeichnete Zeitraum, ist genau jener Zeitraum, den der Sichernde maximal zur Verfügung hat, um die Hand nach unten zu bewegen. Die vom System gewährte Herunternehmzeit TD ist abhängig von der Menge an ausgegebenem Seil. Je mehr Seil ausgegeben ist, desto mehr Seildehnung ist möglich, desto geringer ist entsprechend der Kraftanstieg von FS pro Zeiteinheit und desto mehr Herunternehmzeit TD bleibt dem Sichernden somit, um die Hand in die sichere Position zu führen. TD ist also kein konstanter Zeitraum, sondern verändert sich mit der ausgegebenen Seilmenge S. Der Sichernde benötigt eine bestimmte Zeit, um die Hand herunter zu nehmen. Ist die Hand nicht unten, sondern hat sich zB die Handposition und somit der Einlaufwinkel mangels Zeit erst um  $10^\circ$  verändert, ist noch keine Sicherheit gegeben. Rutscht das Seil dann durch die Hand, weil  $FS > FH$  wird, ist das System außer Kontrolle.

Die maximal erforderliche Zeit, um das Seil ganz nach unten zu nehmen, sei nachfolgend als „Aktivzeit“ TA bezeichnet.

Sicherheit ist konservativ nur dann gegeben, wenn  $TA \ll TD$ , d.h. TA muss wesentlich kleiner sein als TD.

Wenn die Trägheit aufgrund der Seildehnung als stichhaltiges sicherheitstechnisches Argument verwendet und daraus abgeleitet wird, die Tubesicherung sei sicher, so stellt sich folgende regelrecht lebenswichtige Frage: Ab welcher Länge an ausgegebenem Seil ist die Tubesicherung sicher? Denn es gilt in jedem Fall näherungsweise  $TD = 0$ , wenn  $S = 0$  sowie immer  $TA > 0$ .

Was ist beim Topropesichern mit bereits eingehängten Statikseilen? Was ist im Gebirge in der zweiten Seillänge beim Sturz in die erste Sicherung nach dem Stand?

Ich bin davon überzeugt, dass bei einem überraschenden Sturz (d.h. der Sichernde schaut in diesem Augenblick nicht nach oben) während des Seileinziehens  $TD \ll TA$  gilt. D.h. der Sichernde

kann selbst bei perfektem Sicherungsverhalten und beliebig viel Erfahrung einen solchen überraschenden Sturz mit der Tubesicherung nicht halten. Seine Hand wird immer viel zu langsam sein beim Herunterziehen. Eine Sicherheitselektronik, zB die Airbagauslösung beim Auto, kann so etwas leisten. Ein Mensch kann es nicht. Um es bildlich auszudrücken: Beim Tuber und tuberähnlichen Geräten bremsst der Sichernde, indem er das Sicherungsseil reflexbedingt festhält. Und wenn er im ungünstigen Anforderungsfall dann nicht zusätzlich ganz schnell nach unten zieht (d.h. lenkt bzw. den Scheibenwischer einschaltet bzw. Gas gibt), funktioniert die Bremse ganz plötzlich nicht mehr und wird ihm aus der Hand gerissen.

### Die menschlichen Reflexe sind schnell genug!

Der Verband möge nachweisen, dass der Tuber sicher ist. Hierzu ist im ersten Schritt durch einen geeigneten Versuch mit einem dünnen neuen Seil die Handkraft des schwächsten in Frage kommenden Sichernden zu ermitteln. Die Handkraft ist überschritten, wenn das Seil anfängt unkontrolliert durch die Hand zu rutschen. Der Wert ist nach guter Ingenieurspraxis durch 1,5 zu teilen. Der sich ergebende Wert ist eine sicherheitstechnische Kenngröße. Sie heiße „Mindesthandkraft“  $FH_{min}$ . Der Versuch ist mit einer hinreichenden Anzahl an Probanden durchzuführen. Der ermittelte Minimalwert der schwächsten Person ist zu verwenden. Weiterhin ist  $TA_{max}$  messtechnisch zu ermitteln und mit 1,5 zu multiplizieren. Diese Zeit heiße „tuberspezifische Maximalherunternehmzeit“  $TA_{max}$ . Sie wird ermittelt, indem der Proband die tubertypische Seileinnehmposition einnimmt (Abb. 3). Am Seil, das zum Kletterer geht, wird ein Ruck erzeugt, den der Proband mit der Sensorhand wahrnimmt. Nun muss er so schnell wie er kann das Seil in die sichere Position bewegen. Es ist ein Versuchsaufbau mit einem Öffnerkontakt für den Seilruck, einer Lichtschranke zur Erfassung der Endposition der Sicherungshand und einer hochgenauen Stoppuhr möglich. Alternativ kann auch eine Hochgeschwindigkeitskamera mit Zeitmessfunktion verwendet werden. Der Versuch ist mit einer hinreichenden Anzahl an Probanden durchzuführen. Der ermittelte Maximalwert ist zu verwenden.

Dann wird der wichtigste Messaufbau erstellt. Den Versuchsaufbau zeigt Abb. 1. Das Fallgewicht hat 85 kg, das Gewicht, das den Sichernden darstellt 70 kg. Am zweitgenannten Gewicht ist der Tuber befestigt. Der Winkel zwischen ein- und auslaufendem Seil beträgt nicht mehr als  $5^\circ$ . Auf der Bremshandseite wird am Bremsseil eine Prusik befestigt, welche die Sicherungshand ersetzt. Sie wird über einen hochauflösenden Kraftmesser zwischen Prusik und Fixpunkt mit dem Fixpunkt des Gewichtes verbunden, das den Kletterer simuliert. Das Seil sei locker.

Das Fallgewicht wird 2 m über dem letzten Sicherungspunkt fallen gelassen. Die Veränderung der Kraft über die Zeit ist mit dem Präzisionskraftmesser hochauflösend messtechnisch zu erfassen und mitzuschreiben. Die Zeit  $TD_{min}$  ist zu ermitteln. Sie beginnt, sobald  $FS > 0$  wird und endet, wenn  $FS > FH_{min}$ . Um den Einfluss von S zu erforschen, wird der Versuch in 5 m Höhe, 10 m Höhe und 15 m Höhe durchgeführt. Es ist nachzuweisen, dass stets  $TA_{max} \ll TD_{min}$ . Der Versuchsaufbau, die Versuchsdurchführung sowie die Berichtslegung sind in Übereinstimmung mit den Anforderungen der ISO 17025 vorzunehmen.

**O.k., der Tuber mag ja problematisch sein. Aber Smart und Klick-Up blockieren doch bei Verlust des Sicherungsseiles automatisch!**

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.

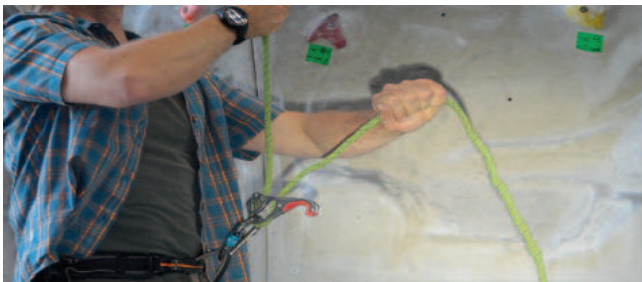


Abb. 6 Momentaufnahme von einem korrekten Sicherungsvorgang mit ClickUp. Die Sicherheitsfunktion ist aufgehoben.



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 << 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,

das zweite durch die zermürbende vermeintliche Schuld an dem Unfall in Verbindung mit der quälenden Frage des Betroffenen, was in aller Welt er eigentlich falsch gemacht hat und warum das Gerät gerade bei ihm außer Kontrolle geraten ist. Die Antwort auf diese Frage ist einfach: Genauso viel wie der Autofahrer in der Analogie. Nichts. Die Technik hat versagt. Sie taugt nichts. Der Raum für sicherheitstechnische Meinungsvielfalt oder Totschweigen und Aussitzen des Themas ist mit Blick auf die Unfallfolgen bereits geschehener und zukünftig zu erwartender Unfälle begrenzt. Die Kuh muss runter vom Eis. Nebenbei darf übrigens eine Sicherheitsfunktion aus keinem Betriebszustand des Gerätes heraus ursächlich durch eine Verbrennungsverletzung und den zugehörigen Reflex aktiviert werden. Das ist nicht sicher, sondern ebenso zynisch wie unzulässig. Wäre das erlaubt, dann könnte man auch die Steckdosenabdeckungen weglassen. Greift jemand an die metallische Steckerbuchse mit 230 Volt, dann löst doch sowieso gleich der FI-Schutzschalter aus.

### Zusammenfassung

Abb. 7 zeigt die sicherheitstechnische Situation der im Wesentlichen gebräuchlichen Sicherungsgeräte in Kletterhallen mit Blick auf den gegenwärtigen Kenntnisstand. Es wird von richtiger Bedienung der Geräte ausgegangen. Dabei bedeutet eine Klammer um die Aussage „es wird fest davon ausgegangen, der objektive Nachweis steht aber noch aus“.

Die erforderlichen Wertungen zur Situation in Kletterhallen sowie zu Sicherungsgeräten habe ich in bergundsteigen 3/13 bereits vorgenommen. Die Stellungnahme des Verbandes hat keine verwertbaren Sachargumente oder Nachweise geliefert. Die Einschätzung der Sicherungsgeräte bleibt somit unverändert und ist der letzten Zeile der vorstehenden Tabelle zu entnehmen.

Der Verband möge Verknüpfung von Sicherheitsgeräten zu Vorlieben, Fähigkeiten und Eigenschaften des Bedienpersonals unterlassen. Dies ist in der Sicherheitstechnik nicht statthaft. Kein Hersteller einer Kettensäge käme auf die Idee, sein Produkt für sicher zu erklären für Holzfäller mit „geschulten Reflexen“. Die Kettensäge muss ein Mindestmaß an Sicherheit bieten völlig unabhängig von den Qualitäten des Verwenders.

### Die Rolle der Betreiber

Was sich für mich nicht erschließt ist, warum sich die Kommission künstliche Kletteranlage des DAV für zweifelhafte Sicherungsgeräte einsetzt. Letztlich ist jeder Betreiber von einem Unfall in seiner Kletterhalle betroffen und badet ihn mit aus. Deswegen sollte er allein im Eigeninteresse von den Herstellern einfordern, dass die in den Markt gebrachten Geräte sicher sind und unsichere Geräte auf eine Sperrliste setzen.

### Die Rolle der Hersteller

Der Hersteller eines Sicherungsgerätes hat wie jeder andere Hersteller Herstellerpflichten. Die in Deutschland gültige deliktsrechtliche Produzentenhaftung nach §823 BGB sieht vor, dass es zur teilweisen Beweis- lastumkehr kommt. D.h. der Hersteller muss im Schadensfall beweisen, dass er nicht gegen die ihm obliegenden Verkehrssicherungspflichten verstoßen hat. Durch eine ausführliche Gefahrenanalyse, Einhaltung und Erfüllung der am besten passenden Regelwerke sowie geeignete Herstellerprüfungen (siehe oben) muss er den objektiven Nachweis führen, dass sein Gerät nach dem derzeitigen Stand der Technik und der Er-

kenntnisse sicher ist. Ein Fahrplan hierfür (Beurteilung der Sicherheitsarchitektur, Reflexe, Nachweis der hinreichenden Bremswirkung, praktischer TST-Nachweis) liegt jetzt vor. Die im Falle des Tubers (und vergleichbarer Geräte) gegenwärtig im Raum stehenden Themen sind in diesem Zusammenhang im Falle des nächsten Personenschadens folgende:

■ Der Verdacht eines Konstruktionsfehlers aufgrund einer völlig inakzeptablen Sicherheitsarchitektur.

■ Spätestens mit Veröffentlichung dieses Artikels eine mögliche Verletzung der Produktbeobachtungs- und Gefahrenabwehrungspflicht des Herstellers. Neben den zivilrechtlichen stehen strafrechtliche Folgen aufgrund von Fahrlässigkeit im Raum.

### Ausblick

Ein Sicherheitsingenieur beurteilt die Integrität der Sicherheitsfunktion eines Sicherheitsgerätes stets ausschließlich auf Basis der vorliegenden sicherheitstechnischen Sachargumente, Fakten und Nachweise. Er hat keinerlei persönliche Präferenz für einen Hersteller oder eine technische Lösung. Bedienkomfort, Verfügbarkeit der Normalbetriebsfunktionen und Design interessieren ihn ebenso wenig wie Befindlichkeiten. Er hat die Aufgabe sicherzustellen, dass ein Gerät sicher ist. Die Beurteilung erfolgt immer auf Basis der vorliegenden Informationen. Die Beurteilung ist immer rein sachlich und begründbar. Sie ist konservativ. So lange Zweifel an der Sicherheit eines Gerätes bestehen, ist das Endresultat negativ. Ein Sicherheitsingenieur hat nicht den Anspruch oder den Wunsch recht zu behalten. Ändert sich der gerätebezogene sicherheitstechnische Kenntnisstand, ändert sich das Beurteilungsergebnis. Sollte der oben definierte Versuch zeigen, dass beim Tuber und ähnlichen Geräten stets  $TA_{max} \ll TD_{min}$  und der TST nach 10.000 Stürzen erheblich bessere PFD-Daten liefern im Vergleich zu HMS und Gri Gri, kann darüber nachgedacht werden, wie mit diesen Geräten umzugehen ist. Die Hersteller hatten nun seit dem Erscheinen des letzten Artikels im September 2013 ein halbes Jahr Zeit, uns Kletterern sicherheitstechnisch fachgerecht nachzuweisen, dass ihre als fahrlässig eingestuft Geräte sicher sind. Es ist unglaublich. Sie halten es nicht für nötig, sich einzulassen. Lieber lassen sie die Kommission künstliche Kletteranlagen die Kartoffeln aus dem Feuer holen – sollen die sich doch verbrennen, wenn's schief geht. Solange die Hersteller die Sicherheit ihrer Produkte nicht sicherheitstechnisch für alle Betriebsarten fachgerecht nachgewiesen haben, müssen sie die bestimmungsgemäße Verwendung der Geräte auf die wenigen unstrittig sicheren Betriebsarten (zB Abseilen, Nachsichern in Mehrseillängentouren) einschränken und dürfen die Geräte nur speziell hierfür verkaufen. In künstlichen Kletteranlagen haben die Geräte nichts verloren, weil niemand dort diese sicheren Betriebsarten braucht und genau diejenigen Betriebsarten, die dort gebraucht werden, potentiell gefährlich sind. Wenn die Hersteller nun weiterhin die betreffenden Sicherungsgeräte zur Verwendung für künstliche Kletteranlagen in Verkehr bringen, handeln sie zukünftig aus sicherheitstechnisch begründeter Sicht des hier publizierenden Sicherheitsingenieurs fahrlässig.

Ein Betreiber, der nicht zumindest zB durch ein markantes Plakat im Eingangsbereich oder ein ausgehändigtes Infoblatt auf die mögliche Gefahr bei Verwendung dieser leider bereits in großer Anzahl im Verkehr befindlichen Sicherungsgeräte unmissverständlich hinweist, handelt meiner Auffassung nach zumindest fahrlässig durch Unterlassung.