



Kletterhallenstudie 2015 . Teil 2

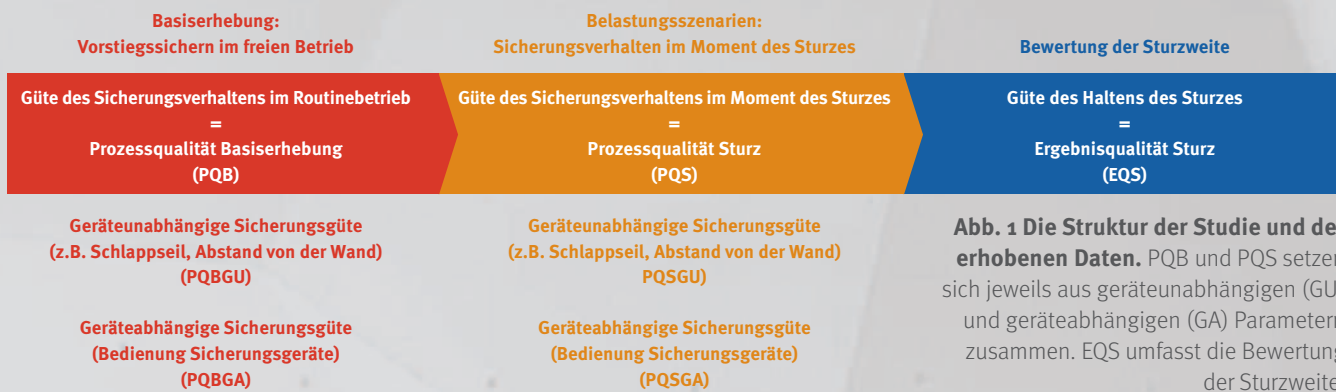


Abb. 1 Die Struktur der Studie und der erhobenen Daten. PQB und PQS setzen sich jeweils aus geräteunabhängigen (GU) und geräteabhängigen (GA) Parametern zusammen. EQS umfasst die Bewertung der Sturzweite.

Von Julia Janotte, Martin Schwiersch, Christoph Hummel, Florian Hellberg und Bernhard Streicher *

In bergundsteigen #96 berichteten wir über die ersten Ergebnisse der Kletterhallenstudie 2015. Dabei wurden von 575 beobachteten anspruchsvollen Stürzen nur 37,56 % (n=216) mit geringer Verletzungsgefahr gehalten. Bezogen auf die 115 teilnehmenden Probanden gelang es lediglich 7,83 % (n=9), alle fünf Sturzscenarien mit geringer Verletzungsgefahr zu bewältigen. In diesem ersten Teil beschrieben wir vor allem die Situation und das Verhalten des Sichernden unmittelbar bei der Sturzeinleitung, also beispielsweise ob er in diesem Moment Schlappseil hatte oder Seil ausgab (beides erhöhte die Wahrscheinlichkeit, den Sturz nicht mehr angemessen halten zu können). Dabei beschränkten wir uns auf die Beschreibung der Zusammenhänge. In diesem Teil 2 konzentrieren wir uns nun auf die statistische Prüfung möglicher Zusammenhänge zwischen dem Routinesicherungsverhalten einer sichernden Person und ihrem Sicherungsverhalten bei unerwarteten Stürzen („Hypothese 1“). Außerdem untersuchen wir, inwieweit das verwendete Sicherungsgerät einen Einfluss auf das Sturzergebnis hatte („Hypothese 2“).

grundannahme bei der Planung der Studie

Folgende Annahme liegt der Studie zugrunde: Ein unerwarteter Sturz kann gut gehalten werden, wenn der Sichernde im Moment der Sturzeinleitung einen guten Sicherungszustand zeigt, d.h. reaktionsbereit in der korrekten Sicherungsbewegung angetroffen wird, wenig Schlappseil im System ist etc.

Es liegt nahe, dass dieser „gute Sicherungszustand“ im Falle eines Sturzes eher dann vorliegt, wenn der Sichernde grundsätzlich ein gutes Sicherungsverhalten im Routinebetrieb an den Tag legt. Daraus ergibt sich als Hypothese: Eine gute Sicherungsroutine führt zu einem guten Sicherungszustand im Moment des Sturzes – dies wiederum führt dazu, dass der Sturz optimal gehalten werden kann.

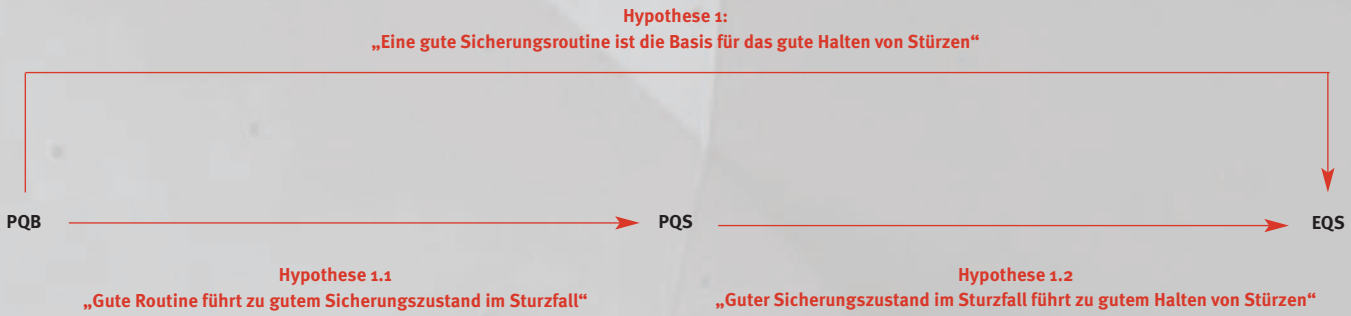
Die Grundannahme „Eine gute Routine ist die Basis für das sichere Halten von Stürzen“ liegt unserer Einschätzung nach auch sämtlichen Ausbildungskonzepten zugrunde. Ob sie allerdings stimmt, ist bislang ungeprüft. Es könnte ja sein, dass Sicherer auch in der Lage sind, einen Sturz gut zu halten, wenn sie in einem fehlerhaften Sicherungszustand angetroffen werden. In diesem Fall wäre das bisher angenommene Fehlerschwerermodell (vgl. Teil 1) nicht korrekt. Es könnte sich aber auch zeigen, dass „gute Routinesicherer“ nicht unbedingt „gute Sturzhalter“ sind.

* Bei der Studienkonzeption und der Datenerhebung wirkten weiter mit: Christoph Gotschke, Stefan Guggemos



Abb. 2 Hypothese 1 und zugeordnete Unterhypothesen.

Sie wurden jeweils bzgl. geräteunabhängigem und geräteabhängigem Sicherungsverhalten untersucht.



0 Operationalisierung

Um dies zu untersuchen, gingen wir folgendermaßen vor (Abb. 1; die allgemeine Studienanlage ist in Teil 1 in bergundsteigen #96, S. 100-105 beschrieben):

■ Zunächst beobachteten wir bei jedem Probanden das Sicherungsverhalten beim Vorstiegssichern im Routinebetrieb. Dabei griffen wir auf die in Vorgängerstudien entwickelten Beobachtungskategorien (Funk et al. in bergundsteigen 4/2012, S. 38) zurück. So konnten wir geräteunabhängige Aspekte wie z.B. Schlappseil, Standort etc. wie auch geräteabhängige Aspekte (untersuchte Geräte: Tube, MegaJul, Smart, Grigri, Clickup) für jeden Probanden bewerten. Anders als Funk et al. 2012 mussten wir in dieser Studie jedoch zusätzlich zu einer „Gesamtnote“ der Güte des gezeigten Verhaltens kommen. Hier orientierten wir uns am Fehlerschweremodell (Funk et al. in bergundsteigen 1/2013, S. 65) und errechneten Gütewerte (gerätunabhängig und -abhängig) aus der beobachteten Fehlerhäufigkeit und Fehlerschwere. Diese beiden Gütewerte fassten wir wiederum zu einem Gesamtwert „**Prozessqualität Basisrate**“ (PQB) zusammen. Er beschreibt in einer Zahl die Güte des im Routinebetrieb gezeigten Sicherungsverhaltens.

■ Zur Erhebung des Sicherungsverhaltens während der Stürze wurden neue Datenerhebungsbögen entwickelt, die das gezeigte Verhalten des Sichernden vom Moment der Sturzeinleitung bis zum Stillstand erfassen. Diese Beobachtung erfolgte im Nachhinein mit

Hilfe von Videoaufnahmen. Auch hier wurden zwei Gütewerte errechnet (geräteabhängig und -unabhängig) und diese zu einem Gesamtwert „**Prozessqualität Sturzscenario**“ (PQS) zusammengefasst. Dieser Wert gibt die Güte des Sicherungsverhaltens beim Sturz in einer Zahl wieder.

■ Die jeweiligen Sturzweiten wurden an Ort und Stelle durch geschulte Beobachter in sechs Kategorien eingestuft; diese Einstufung wurde bei der Videoauswertung nochmals überprüft. Die Güte des gehaltenen Sturzes „**Ergebnisqualität Sturz**“ (EQS) teilten wir in die in bergundsteigen #96 beschriebenen Kategorien ein: Einen Sturz „mittelweit ohne Kollisionsgefahr“ zu halten, erhielt die Bestnote (Gütwert=1). Dann nahmen wir folgende Rangreihung vor: „kurz gehalten“ (Gütwert=2), „mittelweit gehalten mit Kollisionsgefahr“ (Gütwert=3), „weit gehalten“ (Gütwert=4), „Beinahe-Bodensturz“ (Gütwert=5) und „Bodensturz“ (Gütwert=6).

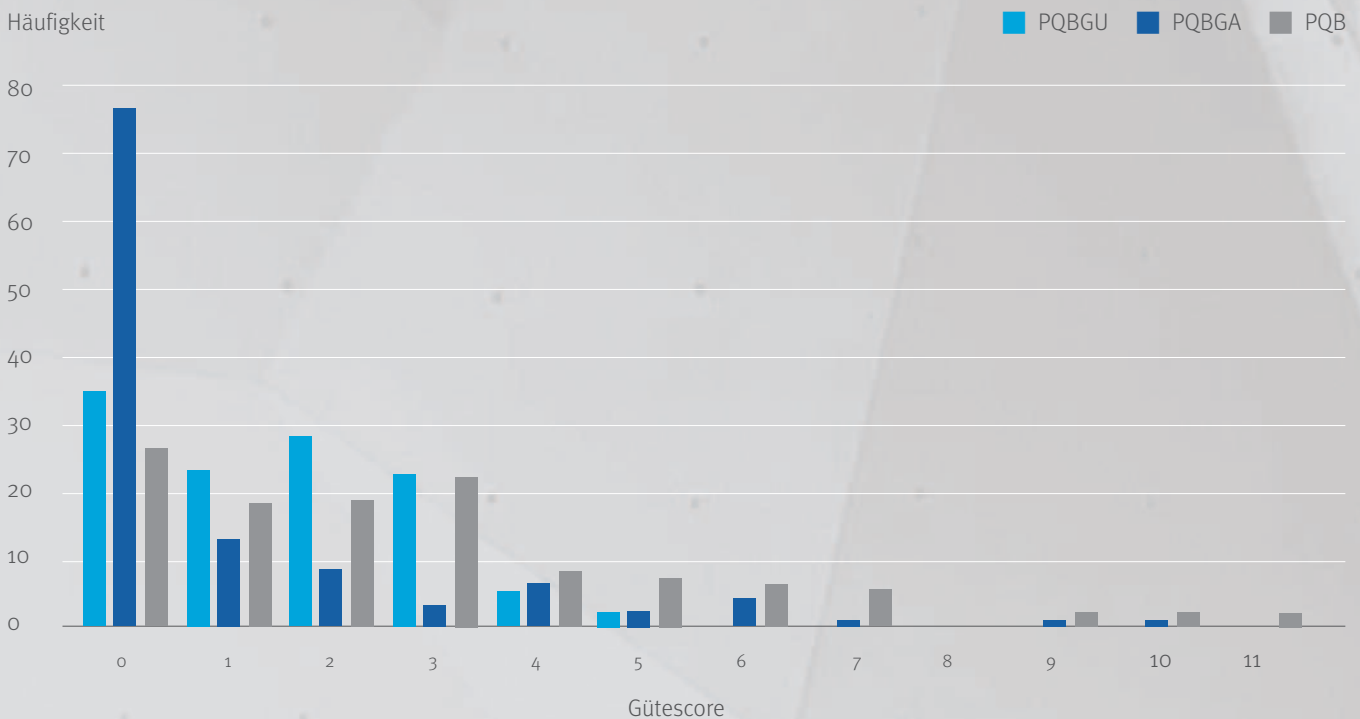
1 Hypothese 1

„Eine gute Sicherungsroutine ist die Basis für das gute Halten von Stürzen“.

Auf Basis der beschriebenen Ablauflogik ergeben sich die in Abb. 2 dargestellten Hypothesen. Wir prüften sie mittels Korrelationsanalysen der drei Güteparameter PQB, PQS (unterteilt nach geräteabhängigen und -unabhängigen Parametern) und EQS. Aufgrund nicht ge-



Abb. 3 Die Qualität des Sicherungsverhaltens („Gütescore“) beim Routinebetrieb, aufgeteilt in geräteunabhängiges (PQBGU), geräteabhängiges (PQBGA) Sicherungsverhalten und die Zusammenfassung beider Faktoren (PQB). Je höher der Gütescore, umso schlechter das Sicherungsverhalten (0 = fehlerfrei).



sicherter Intervallskalierung der oben beschriebenen Güteparameter testeten wir mittels nichtparametrischen Korrelationskoeffizienten (Kendall-Tau-b, Spearman-Rho). Die bei den drei unerwarteten Stürzen jeweils erreichten Gütewerte (EQS) fassten wir zu einem Parameter zusammen.

trieb und derjenigen bei den drei unerwarteten Stürzen ($r=.12$; $p=.201$). Bezüglich der sicherungsgeräteabhängigen Aspekte zeigte sich ebenfalls: Die Güte des sicherungsgerätebezogenen Verhaltens im Routinebetrieb und diejenige im Moment der Sturzeinleitung hängen nicht zusammen ($r=.11$; $p=.118$). Zur Berechnung wurde die PQSGU bzw. PQSGA der drei unerwarteten Stürze nach Prüfung auf Interkorrelation jeweils zu einem Wert aufaddiert.

e Ergebnisse

Vergleich PQB und PQS

Interessant ist ein Vergleich des Sicherungsverhaltens im Routinebetrieb (Basiserhebung, Abb. 3) mit dem bei den unerwarteten Stürzen (Abb. 4): Bei der Basiserhebung zeigten 29,56 % der Probanden keine geräteunabhängigen Sicherungsfehler (PQBGUfehlerfrei $n=34$); weiter sicherten 66,08 % der Probanden mit ihrem Sicherungsgerät fehlerfrei (PQBGAfehlerfrei $n=76$). Fasst man beide Gütewerte zusammen (PQB), dann zeigt sich, dass 26 der 115 Probanden (22,60%) absolut fehlerfrei sicherten. Im Moment der Sturzeinleitung sicherten hingegen lediglich zwei Probanden die unerwarteten Stürze in allen geräteabhängigen und geräteunabhängigen Aspekten fehlerfrei (PQSGUunerwartetfehlerfrei $n=9$, PQSGAunerwartetfehlerfrei $n=28$).

Zusammenhänge zwischen PQBGU und PQSGU bzw. PQBGA und PQSGA

Wir fanden keinen Zusammenhang zwischen der Güte des sicherungsgeräteunabhängigen Sicherungsverhaltens beim Routinebe-

Zusammenhänge zwischen PQSGU bzw. PQSGA und EQS

Zusammenhänge fanden wir zwischen der Güte des Sicherungsverhaltens im Moment des Sturzes (PQS) und der Güte des Haltens des Sturzes (EQS) und zwar sowohl für die geräteunabhängigen wie auch für die geräteabhängigen Gütewerte (Abb.5, 6).

Z Zwischenfazit

Diese Ergebnisse haben uns einerseits überrascht, andererseits erleichtert: Dass zwischen dem Routinesicherungsverhalten und dem Verhalten im Moment der Sturzeinleitung kein Zusammenhang besteht, widerspricht der obigen Annahme, dass eine gute Sicherungsroutine zu einem guten Sicherungszustand im Moment des Sturzes und somit zu einem sicheren Halten des Sturzes führt. In unserer Studie schnitten die Probanden im Routinebetrieb im Grunde sehr gut ab, während sie im Moment der Sturzeinleitung deutliche Schwächen in ihrem Sicherungsverhalten zeigten.



Abb. 4 Die Qualität des Sicherungsverhaltens („Gütescore“) bei den unerwarteten Stürzen, aufgeteilt in geräteunabhängiges (PQSGU), geräteabhängiges (PQSGA) Sicherungsverhalten und die Zusammenfassung beider Faktoren (PQS). Je höher der Gütescore, umso schlechter das Sicherungsverhalten (0 = fehlerfrei).

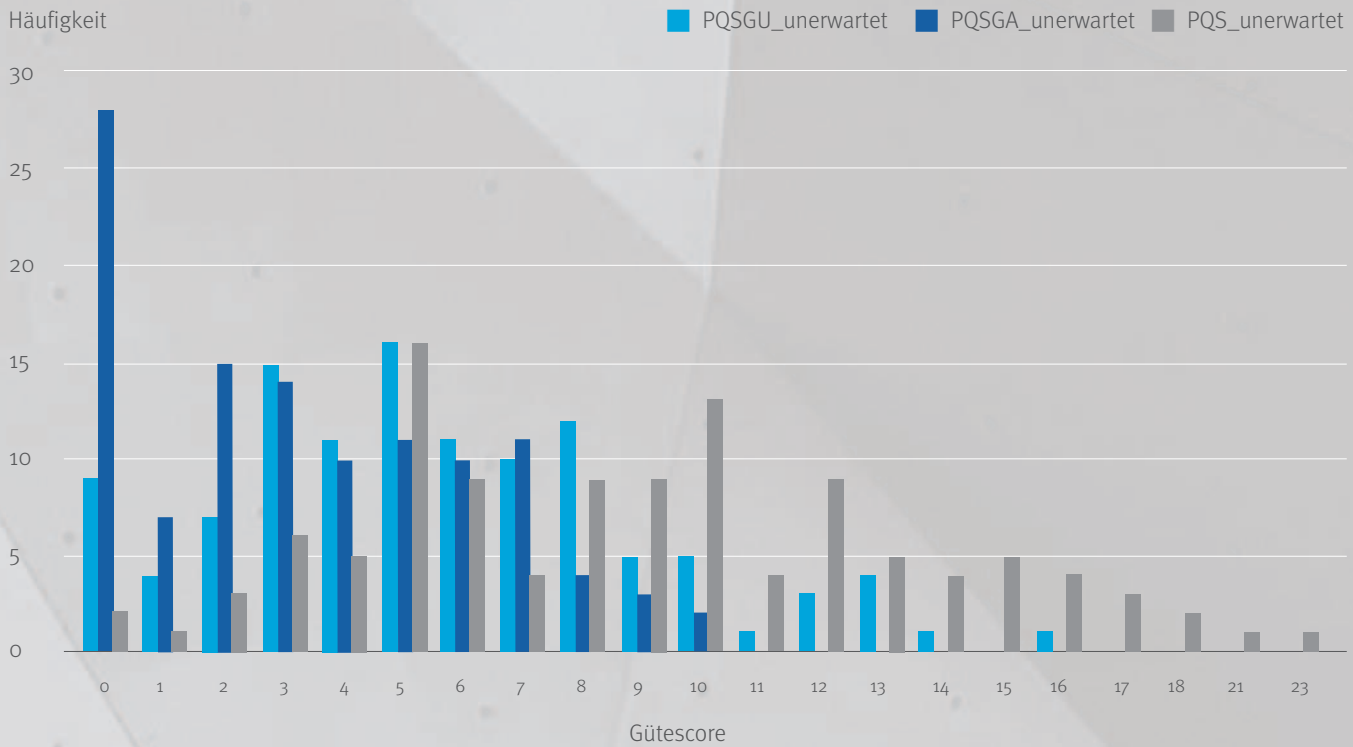


Abb. 5 Zusammenhänge zwischen geräteunabhängigem Sicherungsverhalten (PQSGU) und der Güte des Haltens des Sturzes (EQS) für die drei unerwarteten Stürze. Angegeben sind jeweils die partiellen Korrelationen (Einflüsse des geräteabhängigen Sicherungsverhaltens PQSGA und des Sturzwichts sind herausgerechnet). Signifikanzniveau bei einseitiger Prüfung.

Kendall-Tau-B	EQS_1	EQS_2	EQS_3
PQSGU_1	$r = .38 (p = .000)$		
PQSGU_2		$r = .50 (p = .000)$	
PQSGU_3			$r = .52 (p = .000)$

Abb. 6 Zusammenhänge zwischen geräteabhängigem Sicherungsverhalten (PQSGA) und der Güte des Haltens des Sturzes (EQS) für die drei unerwarteten Stürze. Angegeben sind jeweils die partiellen Korrelationen (Einflüsse des geräteunabhängigen Sicherungsverhaltens PQSGU und des Sturzwichts sind herausgerechnet). Signifikanzniveau bei einseitiger Prüfung.

Kendall-Tau-B	EQS_1	EQS_2	EQS_3
PQSGA_1	$r = .55 (p = .000)$		
PQSGA_2		$r = .23 (p = .009)$	
PQSGA_3			$r = .38 (p = .000)$



Beispielsweise sicherten bei der Erhebung des Routineverhaltens 82,61 % (n=95) der Probanden ohne Schlappseil. Bei den unerwarteten Stürzen sicherten bei Sturz eins 76,52 % (n=88), bei Sturz zwei 56,52 % (n=65) und bei Sturz drei 66,95 % (n=77) ohne Schlappseil (im Durchschnitt 66,66%). Das heißt, es gelang den Probanden in den Sturzscenarioen nicht so gut, Schlappseil zu verhindern wie im allgemeinen Routinebetrieb und dies insbesondere beim zweiten Sturzscenario, wo ein Zurückklettern des Vorsteigers bzw. ein Fallenlassen eines hochgezogenen Seils simuliert wurde.

Deutlich formuliert: Wenn ein Sicherer im Grunde solide sichert, weiß man trotzdem nicht, was er im Moment eines unerwarteten Sturzes tut und ob er in der Lage ist, diesen angemessen zu halten. Zeigt man im Moment des Sturzes allerdings ein gutes Sicherungsverhalten gemäß der Einschätzung des Fehlerschweremodells, führt dies zu einer besseren Bewältigung der Sturzaufgabe.

Woran könnte dieser Unterschied zwischen Routinebetrieb und Sturzscenario liegen? Drei Gründe könnten dafür in Frage kommen:

1. Das Wissen, dass ein unangekündigter Sturz bevorsteht (natürlich wussten unsere Probanden, dass sie im Verlauf des Sicherungsvorgangs einen unangekündigten Sturz zu erwarten hatten), versetzt die Probanden in Stress und sie weichen von ihrem grundsätzlich guten Routineverhalten ab.

2. Die Probanden wissen zwar, wie man im Routinebetrieb gut sichert, wissen aber nicht, wie sie sich in komplexeren Situationen (z.B. Seil hochziehen und wieder fallenlassen durch den Vorsteiger) und auch anspruchsvollen Stürzen verhalten sollen.

3. Die Probanden wissen zwar, wie man sich im Falle eines Sturzes verhalten muss, können aber im Falle eines unangekündigten Sturzes dieses Wissen nicht motorisch in die Tat umsetzen.

Unabhängig davon, ob diese oder andere Gründe vorliegen: Aus den Ergebnissen folgt das Fazit, dass das Sicherungsverhalten im Sturz nicht verbessert werden kann, wenn man sich allein auf die Verbesserung des Standardablaufs im Routineverhalten konzentriert. Es ist folglich notwendig, die Sicherungsroutine auch in anspruchsvollen (Ausnahme)situationen in der Praxis zu üben. Das Halten von anspruchsvollen Stürzen wird mitunter durch das Halten von anspruchsvollen Stürzen gelernt werden müssen. Dies stellt für die Ausbildungskurse eine methodische Herausforderung dar.

2

Hypothese 2

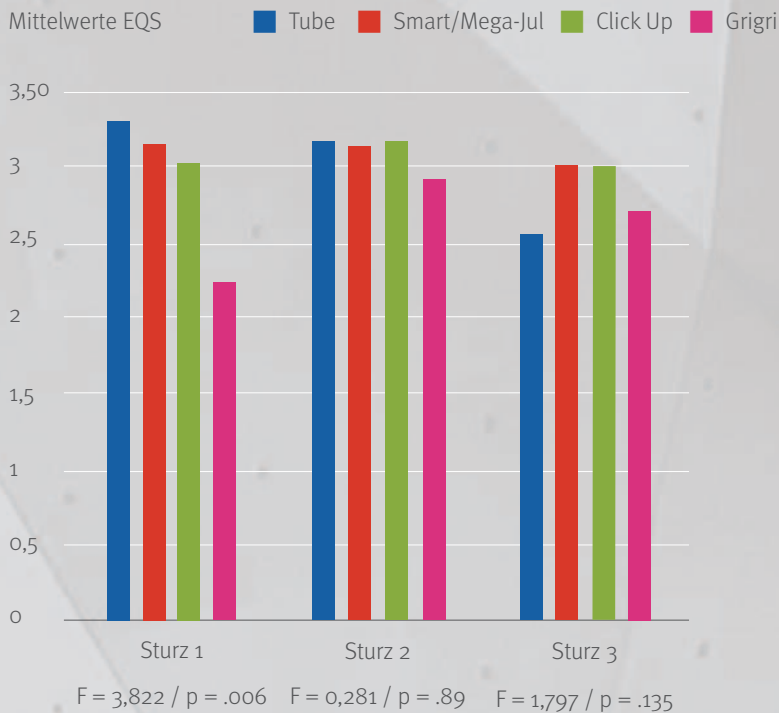
„Mit blockierunterstützenden Sicherungsgeräten können unerwartete Stürze besser gehalten werden als mit dynamischen Sicherungsgeräten.“

Bei der Untersuchung von Unterschieden zwischen Sicherungsgeräten geht es um eine dem Gerät zuschreibbare Fehleranfälligkeit. Zwei wesentliche Einflussfaktoren mussten kontrolliert werden:

Erstens, die Fähigkeit einer Person, gut zu sichern: Wenn zufälligerweise die grundsätzlich „besseren“ Sicherer alle mit einem Halbba-



Abb. 7 Unterschiede im Halten der Stürze zwischen den Sicherungsgeräten. Hohe Werte bedeuten ein schlechtes Halten des Sturzes (mögliche EQS-Werte von 1 bis 6). Deutlich sichtbar: beim ersten Sturz schnitt das Grigri besser ab als die anderen Geräte – ein deutlich sichtbares Sicherheitsplus eines Geräts oder Gerätetyps über alle drei unerwarteten Stürze lässt sich aber nicht ableiten.



tomat sichern und diese dann auch die Sturzscenarien besser bewältigen, könnte das Ergebnis fälschlicherweise dem Halbautomat zugeschrieben werden, obwohl es auf die Person zurückgeführt werden muss.

Diesen Einfluss können wir in dieser Studie nicht direkt eliminieren. Doch wir schätzten seine Größe indirekt ab: Gute Sicherer sollten ein gutes, sicherungsgeräteunabhängiges Sicherungsverhalten zeigen. Wir testeten also, ob zwischen den Probandengruppen (eingeteilt nach Sicherungsgerät) Unterschiede in der sicherungsgerätenabhängigen Sicherungsgüte im Routineverhalten und im Moment des Sturzes bestehen (Anova): Wir fanden in beiden Fällen keine signifikanten Unterschiede, so dass wir davon ausgehen, dass mögliche Unterschiede der Sturzergebnisse mehr dem Gerät als den Personen zugeschrieben werden können.

Zweitens: Es hat sich ja herausgestellt, dass der Faktor „Schlapp-seil“ einen wesentlichen Einfluss auf die Sturzweite hatte. Die Ursache für Schlappseil des Sichernden ist aber nicht das Gerät. Daher muss dieser Faktor ebenfalls kontrolliert werden.

Wir testeten daher für die drei unerwarteten Stürze auf Unterschiede zwischen den Sicherungsgeräten und kontrollierten den Einfluss von „Schlappseil“ rechnerisch (Verfahren: ONEWAY mit Kovariate Schlappseil).



Ergebnisse

Abb. 7 illustriert die Ergebnisse: Nur beim ersten Sturz ergeben sich statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Geräten und hier auch nur zwischen Tube – schlechtesten Wert – und Grigri – besten Wert (Scheffé-Test).

Die Hypothese, dass man mit einem blockierunterstützenden Gerät unerwartete Stürze grundsätzlich besser halten kann, muss also im Wesentlichen verworfen werden. Allein aus der Verwendung eines bestimmten Geräts kann nicht geschlossen werden, dass diese Person ein anspruchsvolles Sturzscenario besser oder schlechter lösen wird. Vielmehr muss festgestellt werden, dass (in unserer Studie abgesehen vom ersten Sturz) anspruchsvolle Stürze mit jedem Gerät gut gehalten werden können bzw. das Gerät den Sicherer nicht davor schützt, den Sturz schlecht zu halten.

Da wir aber nachweisen konnten, dass das Sicherungsverhalten im Moment der Sturzeinleitung sich sehr wohl auf das Halten des Sturzes auswirkt (s.o.), muss geschlossen werden, dass es vor allem darauf ankommt, zu lernen, mit seinem verwendeten Gerät anspruchsvolle Stürze zu halten.



Zusammenfassung: Welche Faktoren sind relevant für das Halten eines unerwarteten Sturzes?

Unsere Studie kommt zu folgenden Ergebnissen (Teil 1 und Teil 2):

Loslassen des Bremsseils (bei dynamischen Sicherungsgeräten) bzw. Loslassen des Bremsseils bei gleichzeitigem Aufheben der Blockierfunktion (bei Geräten mit Blockierunterstützung)

Wird dieser Fehler praktiziert, kommt es unweigerlich zum Bodensturz. Den Probanden gelang es aber, diesen Fehler nicht zu machen: In keinem einzigen Fall ließ ein Proband beim Sturz das Bremsseil komplett los; die Blockierfunktion wurde in einem einzigen Fall aufgehoben.

Verlust der Bremsseilkontrolle bzw. Aufheben der Bremsfunktion durch Fehlbedienung (falsche Handhaltung)

Dieser Fehler kann (muss aber nicht unweigerlich) ebenfalls zu Bodenstürzen führen. In sechs Fällen (von 575 Stürzen) führte der Verlust der Kontrolle über das Bremsseil zu Beinahe-Bodenstürzen oder Bodenstürzen. Dies trat in keinem Fall bei Sichernden mit Grigri auf, bei Tube, Smart und Clickup jedoch schon. Bei diesen Geräten griff in sechs Fällen die Bremsfunktion durch Fehlbedienung (Bremshand verharret oben) nicht. Auch wenn sich in der Studie keine generellen statistischen Unterschiede zwischen Sicherungsgeräten gezeigt haben, weil wir Mittelwertsunterschiede untersucht haben, muss aus diesen Einzelfällen gefolgert werden, dass bremshandpositionsunabhängige Sicherungsgeräte einen gewissen Sicherheitsvorteil (geringere Fehleranfälligkeit) bieten. Der Sicherheitsvorteil zeigt sich weniger im Normalbetrieb, sondern in den Ausnahmesituationen (hier: Verlust der Kontrolle über das Bremsseil durch Fehlbedienung). Diese Ausnahmesituationen dürften in der Realität aber gleichzeitig mit einer erhöhten Unfallgefahr einhergehen. Daher ist es besonders wünschenswert, in diesen Situationen einen zusätzlichen Sicherheitspuffer zu haben.

Schlappseil

Schlappseilkontrolle ist der wichtigste Einzelfaktor, der darüber entscheidet, ob ein unerwarteter Sturz gut gehalten werden kann (Partialkorrelationen zwischen $r = .53$ und $r = .58$, dies bedeutet, dass ca. 30 % der Streuung der Sturzweite in unserer Studie allein durch den Faktor Schlappseil zu erklären ist). Ist erst einmal Schlappseil im System, hat der Sichernde im bodennahen Bereich bis zur fünften oder sechsten Exe kaum eine Chance, die Situation ohne Verletzungsrisiko zu meistern.

Abstand zur Wand

Zwischen dem Abstand des Sichernden zur Wand und der Sturzweite zeigte sich kein korrelativer Zusammenhang. Für die alleinige Kontrolle der Sturzweite ist ein größerer Abstand zur Wand bei diesem anspruchsvollen Sturzsetting nicht ungünstiger, als nahe an der Wand zu stehen – unter dem Gesichtspunkt des Anpralls an der Wand allerdings schon! In einem Fall konnten wir beobachten, dass der Proband als Schutzreaktion kurzzeitig das Bremsseil losließ, um sich an der Wand abzufangen – glücklicherweise hatte sein Gerät (Smart) bereits blockiert; bei einem Gerät ohne Blockierunterstützung hätte dies unweigerlich zu einem Bodensturz geführt.

Gewicht

Während der Datenerhebung hatten wir den Eindruck, dass es für die Probanden schwerer war, die Sturzweite zu kontrollieren, wenn das Sturzwiege (das ja immer dem der sichernden Person entspricht) größer war. Als Einzelfaktor zeigten sich eine durchschnittliche Partialkorrelation von $r = .31$, was einem aufgeklärten Varianzanteil (in der Güte des Haltens der Stürze) von immerhin 10 % entspricht.

Aktiv dynamisches Sichern

Bei 16,10 % aller „weit“ oder „mittel mit Kollisionsgefahr“ gehaltenen Stürzen war ein unangemessenes dynamisches Sicherungsverhalten der alleinige verursachende Faktor. Das bedeutet, dass Sicherer vermutlich nicht immer abschätzen können, wann aktiv dynamisches Sichern angebracht ist und wann eben nicht. Ganz praktisch beschrieben: Bei einem Sturz in Höhe der fünften Exe und einem Gewicht des Stürzenden, das dem des Sichernden entspricht, hat aktiv dynamisches Sichern (ohne vorheriges Verkürzen) nichts verloren.

Güte des Sicherungsverhaltens im Routinebetrieb

Wie beschrieben, gibt es keine Zusammenhänge zwischen dem Sicherungsverhalten im Routinebetrieb und dem Sicherungsverhalten bzw. der Güte des Haltens von unerwarteten Stürzen.

Sicherungsgerät

Grundsätzlich entscheidet das Sicherungsgerät nicht allein über die Güte des Haltens von unerwarteten Stürzen. Allerdings gab es in dieser Studie keinen einzigen Bodensturz mit Grigri.

Ankündigung

Angekündigte Stürze wurden deutlich besser gehalten als die überraschenden. Den Sichernden gelang es, die längere Reaktionszeit zu nutzen und sich besser auf den Sturz vorzubereiten.



Fazit

Um einen anspruchsvollen und unerwarteten Sturz für Kletterer und Sicherer möglichst verletzungsfrei halten zu können, muss Schlappseil unbedingt vermieden und im Moment des Sturzes situationsbedingt richtig gehandelt werden (Bremshandposition und Bremsseilkontrolle, Seil verkürzen, angemessene Dynamik etc.). Die entsprechenden Kompetenzen werden nicht nur durch den reinen Routinebetrieb gelernt! Eine gute Sicherungsroutine als Basis für das sichere Halten von unerwarteten Stürzen allein reicht nicht aus. Des Weiteren sind auch Halbautomaten kein alleiniger Garant dafür, dass dies gelingt. Außerdem ist die Situation anspruchsvoller, je schwerer der Kletterer ist, da die „Unterstützung“ durch Reibung unabhängig vom Sturzwiege immer gleich bleibt (absoluter Wert). Aber: Unerwartete Stürze können auch optimal gehalten werden – das haben einige Probanden bewiesen. Damit (unerwartete) Stürze souverän und sicher gehalten werden können, ist es sinnvoll, anspruchsvolle Sicherungssituationen und Sturzscenarien – methodisch abgesichert – in Sicherungstrainings zu integrieren, um so das situationsbedingte optimale Sicherungsverhalten zu erlernen und zu vertiefen.

Hintergrundfoto: Gabi Anker