

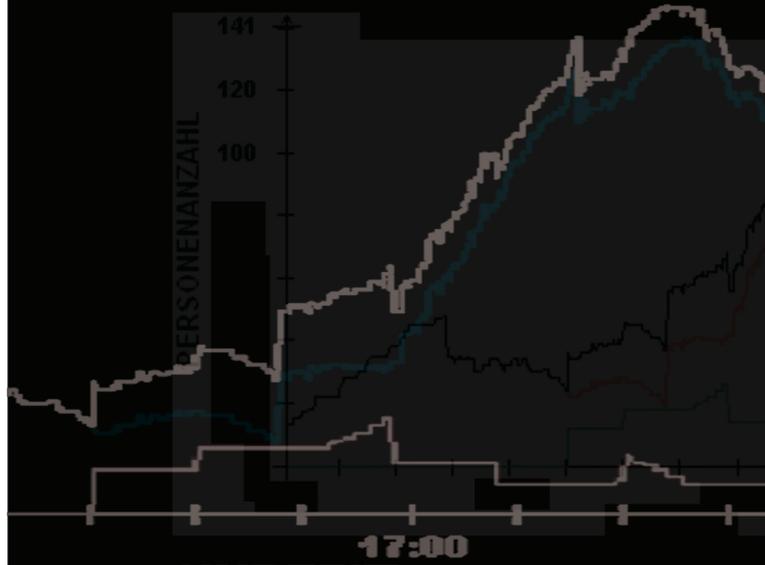


Jan Mersch, 33, Profibergführer seit 12 Jahren, bekennder "Erlebnis-Bergsteiger" und "Nicht-Sportler."



Ein klares Ergebnis der Studie:

Die meisten Fehler machen die Personen, die Vorsteiger sichern. Am fehlerfreiesten wird der Nachstieg praktiziert. Und weiters: Das Sicherungsmittel mit der geringsten Fehlerrate ist die HMS-Sicherung, gefolgt von Tuber und Grigri. Der Achter stellte sich als dasjenige Sicherungsgerät heraus, bei dem die meisten Bedienungsfehler zu beobachten sind.



hallenklettern

Teil 2. Einflussfaktoren auf Verhaltensfehler

von Pauli Trenkwalder, Martin Schwiersch, Jan Mersch & Dieter Stopper

In bergundsteigen 1/05 haben die Experten des deutschen Alpenvereins eingehend über Design und Methodik einer empirischen Sportkletterstudie berichtet, die in ihrer Konzeption bislang einzigartig ist und erstmals statistisch gesicherte Daten über Fehlerarten und Fehlerhäufigkeiten beim Hallenklettern liefert. In diesem Beitrag geht es nun um die brennende Frage, von welchen Faktoren Verhaltensfehler abhängen.



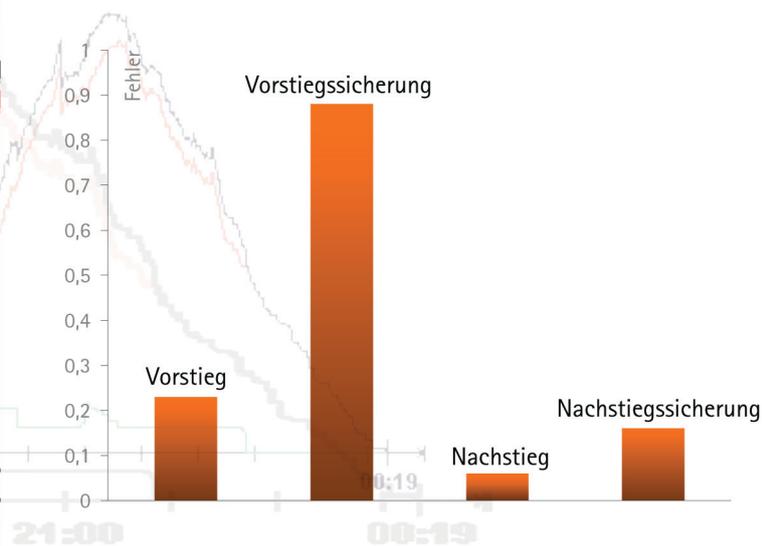


Abb. 11: Durchschnittliche Fehlerrate pro Person bei den verschiedenen Sicherungsvorgängen Die absolute Anzahl von beobachteten Fehlern pro Vorgang wurde dividiert durch die Anzahl der bei diesem Vorgang beobachteten Personen. Die so entstehende Fehlerrate pro Person ist für die vier Vorgänge angetragen. Unterlassene Selbst- und Partnerchecks wurden nicht einbezogen.

narrensicher / fehlerträchtig?

Verhaltensfehler hängen von der Komplexität des Vorgangs ab

Das Ergebnis gleich vorweg: Die meisten Fehler machen die Personen, die Vorsteiger sichern. Am fehlerfreiesten wird der Nachstieg praktiziert (siehe Abb. 11).

Die Fehlerrate beim Vorstiegssichern hebt sich deutlich von den anderen Vorgängen ab. Woran könnte das liegen? Vorstiegssichern verlangt viel mehr gleichzeitige geistige und technomotorische Leistungen als die anderen Vorgänge: Während das Sicherungsgerät zu jedem Zeitpunkt gut bedient werden muss, geht die Aufmerksamkeit immer wieder hoch zur kletternden Person. Gleichzeitig müssen – zumindest bis in die Höhe der fünften Zwischensicherung – das "Schlappseil" und die eigene Standposition beachtet und gegebenenfalls korrigiert werden. Dabei darf aber keinesfalls außer Acht gelassen werden, das Seil angemessen auszugeben. Dieser kurze "Schnappschuss" macht deutlich, dass die Sicherung des Vorsteigers eine anspruchsvolle Tätigkeit ist und wesentlich mehr beinhaltet als nur die Bedienung des Sicherungsgeräts. Im Vergleich dazu stellen sich die anderen Vorgänge als "einfacher" dar. Was unter den Kletterern gut bekannt ist, wird hier noch einmal bestätigt: Nicht der vorsteigenden Person gebührt die Ehre, sondern der Person, die sie sichert. Sie erbringt eine komplexere Aufmerksamkeits- und in Bezug auf Sicherheitshandeln auch technomotorische Leistung als die kletternde Person. Auf die Sicherungspersonen muss daher auch bei der Ausbildung ein Schwerpunkt gelegt werden.

Ausbildung macht einen Unterschied

Hallenkletterer, die einen Ausbildungskurs durchlaufen haben, begehen etwas weniger Fehler als Hallenkletterer, die das Hallenklettern im Freundeskreis gelernt oder sich selbst beigebracht haben (siehe Abb. 12). Die Unterschiede zwischen Ausgebildeten und nicht Ausgebildeten zeigen sich vor allem beim häufigsten und relevantesten Verhaltensfehler, der mangelnden bzw. fehlerhaften Bedienung des Sicherungsgeräts: Ausgebildete Kletterer sichern besser als unausgebildete.

Eine formale Ausbildung "bringt also etwas". Sie ist notwendig und wirksam. Natürlich haben auch diejenigen, die das Klettern im Freundeskreis erlernten oder sich selbst beigebracht, die Sicherungspraxis im Wesentlichen erlernt. Aber die ausgebildeten Personen begehen – vor allem bei der Bedienung des Sicherungsgeräts – weniger Fehler. Für die Ausbildung bedeutet dies, dass ein Schwerpunkt auf die weiteren Sicherheitsaspekte gelegt werden muss: Abstand zur Wand, Schlappseil etc.

Vorurteile werden nicht bestätigt

Ein Ergebnis hat die Sicherheitsforschung überrascht: Personbezogene Faktoren erklären die beobachteten Verhaltensfehler nur zu einem geringen Teil:

Alter: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Alter und Verhaltensfehlern.

Geschlecht: Männer begehen mehr Fehler als Frauen. Inhaltlich kann der Unterschied jedoch nicht als besonders gravierend angesehen werden, da sich nur eine geringe Effektstärke des Unterschieds zeigt.

Zeit der Klettersportausübung: Es gibt keine Unterschiede in der Anzahl der Fehler (über alle Vorgänge gerechnet) für die Kletterzeit in Jahren: Kletterer machen unabhängig von der Anzahl der Jahre, die sie klettern gehen, Fehler oder keine Fehler.

Kletterkönnen: Es gibt keine Zusammenhänge zwischen Anzahl der Fehler und dem Schwierigkeitsgrad, in dem sich die Befragten wohlfühlen ("Wohlfühlgrad") sowie dem derzeit gekletterten Rotpunktgrad.

Selbsteinschätzung des Sicherungskönnens: Es bestehen keine Zusammenhänge zwischen der Güte der Selbsteinschätzungen über das eigene Sicherungskönnen und Verhaltensfehlern beim Hallenklettern.

Selbsteinschätzung des Könnens in Hallen allgemein: Zwischen selbsteingeschätzter Kompetenz und beobachteter Kompetenz im Verhalten besteht kein Zusammenhang.

Selbsteinschätzung, einen Fehler gemacht zu haben: Die Selbsteinschätzung, einen Fehler gemacht zu haben, hängt nicht mit beobachteten Fehlern zusammen

Befindlichkeit "Wohlfühl": Es sieht so aus, als ob mit höherem Wohlfühl Fehler eher zunehmen. Aber das ist nicht signifikant und daher nicht interpretierbar.

Befindlichkeit "Unwohlgefühl": Hier ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den Personen, aber in einem schwer zu interpretierenden nicht linearen Zusammenhang: "Je unwohler, desto mehr Fehler" bestätigt sich nicht.

Häufigkeit, in der die ProbandInnen in der Halle klettern: Es zeigen sich keine Unterschiede zwischen der Häufigkeit des Hallenkletterns und Verhaltensfehlern.

Alpin kletternde Personen: ProbandInnen, die auch alpin klettern, machen statistisch tendenziell mehr Fehler. Das Ergebnis ist aufgrund des geringen Unterschieds praktisch nicht relevant.

Persönlichkeitsfaktoren: Personen mit vielen Verhaltensfehlern unterscheiden sich in den Persönlichkeitsfaktoren nicht von denjenigen mit weniger oder keinen Fehlern.

Das bedeutet: Jüngere Kletterer begehen nicht mehr oder weni-

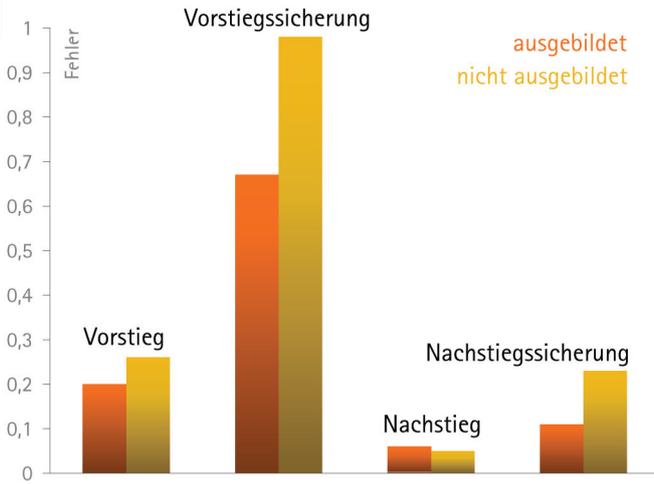


Abb. 12: Unterschiede in der durchschnittlichen Fehlerrate zwischen ausgebildeten und nicht ausgebildeten Hallenkletterern.

→ Abb. 13: Unterschiede zwischen ausgebildeten und nicht ausgebildeten Hallenkletterern bei der Bedienung des Sicherungsgeräts beim Vorstiegssichern.

→→ Abb. 14: Unterschiede in der durchschnittlichen Fehlerrate zwischen Männern und Frauen.

ger Verhaltensfehler als ältere. Erfahrene Hallenkletterer, die schon lange klettern, sind nicht besser oder schlechter als solche, die erst seit kurzem (zum Beispiel seit einem Jahr) klettern. Kletterer, die häufig klettern gehen, zeigen sich nicht nachlässiger als die weniger routinierten. Verhaltensfehler werden auch nicht häufiger von denjenigen begangen, die in leichten Routen beobachtet wurden. Auch das Kletterkönnen spielt keine Rolle. Wir müssen uns also lösen von Vorurteilen, die da lauten könnten: Junge sind schlechter als Ältere, Erfahrene praktizieren das Hallenklettern besser als weniger Erfahrene oder Routiniers werden nachlässiger. Natürlich kann man immer einzelne Kletterer beobachten, auf die dies zutrifft - aber bei einer systematischen Betrachtung von vielen Kletterern zeigt sich, dass solche Schlüsse vom Einzelfall auf die Gesamtheit in die Irre gehen. Ein leichter personbezogener Unterschied konnte aber festgestellt werden: Frauen begehen etwas weniger Verhaltensfehler beim Vorsteigen als Männer (Abb. 14). Der Unterschied ist statistisch "tendenziell signifikant". Das liegt aber nicht daran, dass Frauen nicht vorsteigen würden (und daher gar keine Gelegenheit haben, dabei Fehler zu begehen): Sie steigen vielmehr im gleichen Maße vor wie die beobachteten Männer. Bei den weiteren Vorgängen zeigen sich auch Unterschiede in der Fehlerhäufigkeit, aber sie spielen keine Rolle, da sie sich nicht statistisch unterscheiden. Damit gilt als wesentliches Ergebnis: Die Ähnlichkeiten in Bezug auf Verhaltensfehler beim Klettern zwischen Frauen und Männer überwiegen die Unterschiede.

Selbsteingeschätztes Können und gezeigtes Können hängen nicht zusammen

Weiter zeigt sich, dass zwischen der selbsteingeschätzten und der im Verhalten gezeigten Kompetenz kein Zusammenhang besteht. Ebenso gibt es keinen Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung der Befragten, an diesem Klettertag einen Verhaltensfehler begangen zu haben und bei ihnen an diesem Tag beobachteten Fehlern. Praktisch heißt das, dass als Antwort auf die Frage: "Kannst du sichern?" ein "Ja" nicht als gültig genommen werden darf - und ein "Nein" auch nicht. Das bedeutet für Ausbilder und solche, die als Erfahrene andere anleiten, dass eine Selbstauskunft nicht hinreicht, sondern immer eine persönliche Vergewisserung notwendig ist. Für die Kletterer selbst ist dieses Ergebnis eine bittere Pille: Bedeutet es doch, dass das, was jemand glaubt, zu können, wenig mit dem zu tun hat, was jemand tatsächlich tut. Wie kann so etwas entstehen? Wir glauben, dass es mit einem Mangel an Rückmeldung zu tun hat. Es ist unüblich, sich wechselseitig auf die Finger zu sehen, gerade wenn es um andere Hallenkletterer geht, mit denen man nichts zu tun hat. Und auch

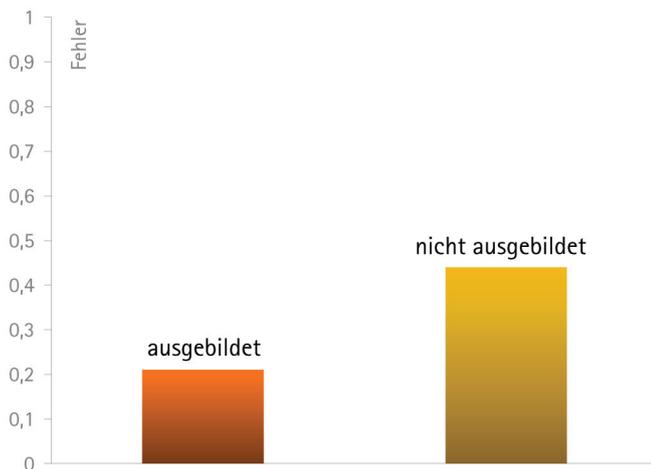
beim Partner, mit dem man klettert, schaut man eher nicht hin - siehe Partnercheck. In Bezug auf das Sichern geht das schon deswegen nicht, weil die kletternde Person während des Sicherns mit sich selbst beschäftigt ist. So kann es entstehen, dass eingeschliffene Routinen als "Ich kann es gut" wahrgenommen werden, weil kaum jemand mal sagt: "He, was machst du denn da!". Der Partner nicht, weil er es nicht sieht und andere Hallenkletterer schon gar nicht. Was wir also brauchen, ist eine Rückmeldekultur - keine Kontrolle, aber kollegiales Feedback.

Wissen und Verhalten hängen nicht direkt zusammen

Verhaltensfehler sind insgesamt gut bekannt unter den Kletterern: In einer offenen Frage konnten die ProbandInnen die ihnen bekannten typischen Verhaltensfehler frei angeben. Insgesamt gaben die Befragten rege Auskunft: 245 Personen beantworteten diese Frage und machten dabei insgesamt 673 Auskünfte. Eine Person gab mithin im Durchschnitt 2,75 Verhaltensfehler ihres Wissens an (die fünf häufigst genannten "typischen Verhaltensfehler" zeigt Abbildung 15).

Schlechtes Sichern ist ein typischer Verhaltensfehler aus Sicht der Befragten, ebenso gibt knapp ein Drittel "Schlappseil" als typischen Verhaltensfehler an. Die Fehler als solche sind bekannt. Trotzdem werden sie begangen. Woran könnte dies liegen? Drei Erklärungen bieten sich an:

1. Es besteht eine Diskrepanz zwischen einer Vorstellung über einen Verhaltensfehler und dem, was eine Person an sich und anderen beobachten kann. Dies sei für den Begriff "Schlappseil" näher beschrieben: Eine Person hat eine Vorstellung davon, was Schlappseil ist - und stellt doch keinen Zusammenhang mit dem Seil, das sie vor sich zur kletternden Person nach oben ziehen sieht, her: Selbst wenn es "Schlappseil" ist, geht, obwohl der Begriff bekannt ist, "kein Licht an". Sie kann den Begriff "Schlappseil" nicht übersetzen auf das, was sie vor sich sieht - da die hierzu nötigen Erfahrungen fehlen.
2. Die sichernde Person geht davon aus, dass die kletternde Person "eh nicht stürzt". Diese Annahme ist ziemlich realistisch, ist doch in der ganzen Beobachtungswoche lediglich ein (!) Sturz beobachtet worden. Warum immer sichern wie eine "Eins", wenn ein Sturz ohnedies nicht vorkommt oder sich zumindest ankündigt (durch Keuchen, Zittern oder einen Ruf der kletternden Person!). Hallenklettern würde aufgrund des seltenen Auftretens des Schlimmstmöglichen, des überraschenden Sturzes, zur Sorglosigkeit erziehen.
3. Die sichernde Person ist unaufmerksam bzw. lenkt ihre Auf-



merksamkeit auf anderes als das Sichern – zum Beispiel auf den Durchstiegsversuch der Person, die sie sichert. Die ersten beiden Erklärungen können dabei zwei Gründe sein, warum eine Person nicht angemessen aufmerksam ist: "Ich mache keinen Fehler" und "es passiert eh nichts."

Selbsteinschätzung

Die erste der oben genannten Erklärungen wird durch ein weiteres Ergebnis unterstützt: Zwischen der Selbsteinschätzung, einen Fehler gemacht zu haben und tatsächlich aufgetretenen Fehlern besteht kein Zusammenhang (siehe Abb. 16).

Die Personen, die von sich glauben, keinen Fehler begangen zu haben, begehen im Durchschnitt 0,59 Fehler, während diejenigen, die einräumen, einen Fehler begangen zu haben, weniger häufig Fehler machen: im Durchschnitt 0,47. Auch wenn es so aussieht, als ob Selbstkritik zu weniger Fehlern führen würde, lässt sich das Ergebnis statistisch nicht absichern. Damit bleibt: Selbsteinschätzung und Wissen hängen nicht mit Verhaltensfehlern zusammen.

Verhaltensfehler bei verschiedenen Sicherungsgeräten

Es gibt Unterschiede in der Fehlerrate je nach verwendetem Sicherungsgerät (siehe Abb. 17).

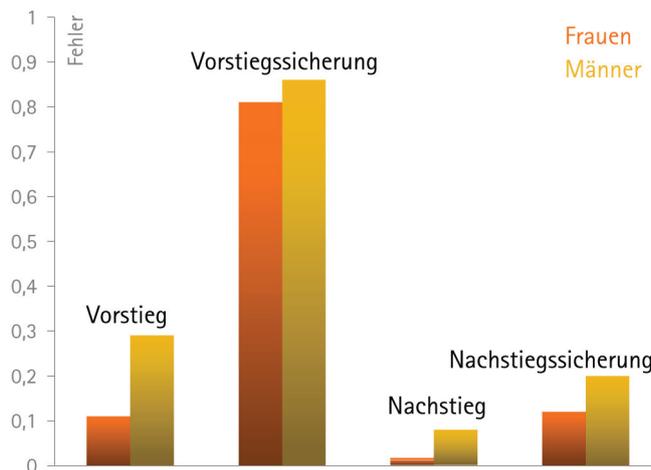
Das Sicherungsmittel mit der geringsten Fehlerrate (Anteil Fehler an allen beobachteten Fällen) von 22 % ist die HMS-Sicherung, gefolgt von Tuber und Grigri, die mit einer Fehlerrate von 28,6 % gleichauf liegen. Dann geht es weiter mit dem Achter, der eine Fehlerquote von 40 % aufweist. Der HMS-Karabiner stellt sich als das Sicherungsgerät heraus, das am souveränsten gehandhabt wird, der Achter als dasjenige, bei dem die meisten Bedienungsfehler zu beobachten sind. Die Grigri hat einen Ruf als gefährliches Vorstiegssicherungsgerät – aber wird recht gut gehandhabt. Wieder werden Vorurteile nicht bestätigt – und es wird deutlich, wo bei der Ausbildung der technomotorischen Bedienung des Sicherungsgeräts angesetzt werden muss.

Unterschiede in Verhaltensfehlern zwischen Hallen / Regionen

Überraschend sind die Unterschiede in den Verhaltensfehlern zwischen den Hallen / Regionen. Hier zeigen sich sehr deutliche und auch statistisch signifikante Unterschiede. Die Abbildung 18 illustriert die Ergebnisse.

Wir haben keine eindeutige Erklärung dafür. Folgende Einflussfaktoren jedenfalls können die Unterschiede nicht erklären (statistisch geprüft):

- das "Hallenfeeling", also das allgemeine Wohlgefühl in der



Halle (im Konsensverfahren unter den Beobachtern eingeschätzt),

- die Dichte der Bekletterung,
- "künstliche Unterschiede" wie die Tatsache, dass in den Hallen unterschiedlich oft vorgestiegen und damit Vorstiege gesichert wurden,
- personenbezogene Unterschiede können ausgeschlossen werden, da diese nur in Einzelfällen (Geschlecht / Ausbildung) vorliegen und nicht so stark ausgeprägt sind, dass sie die deutlichen Unterschiede zwischen den Hallen herbeiführen könnten – selbst wenn in einer Halle nur gut ausgebildete Frauen geklettert wären.

Unterschiede in den verwendeten Sicherungsgeräten je nach Halle (die ja unterschiedlich fehleranfällig gehandhabt werden), können die Fehlerunterschiede auch nicht zufriedenstellend aufklären. So liefert die Studie ganz zum Schluss noch ein Rätsel.

Konsequenzen

Sicherungsverhalten muss als hoch routiniertes und in Standardsituationen gleich ablaufendes Verhalten angesehen werden. Die Frage, ob Kletterer viele oder wenige Verhaltensfehler machen, kann im Grunde nur durch einen Vergleich mit sicherheitsrelevantem Verhalten in anderen Lebensbereichen (z.B. beim Autofahren, Fahrradfahren auf öffentlichen Strassen) beantwortet werden. Es darf zudem nicht vergessen werden, dass angemessenes Sicherungsverhalten auch bedeutet, zur rechten Zeit das Richtige zu tun. Der Sicherheitsforschung ging es weniger um die Frage: "Sichern Kletterer gut oder schlecht?" sondern darum: "Was sind die relevanten Verhaltensfehler beim Hallenklettern?". An diesen müssen die Bewusstmachung und die Ausbildung ansetzen. Und hier zeigen sich klare Ergebnisse, deren wesentlichste wir als Verhaltenshinweise zusammenfassen möchten:

- Lege dir eine Routine bei der Bedienung des Sicherungsgeräts zu, die in jedem Moment und bei allen Handgriffen einen Absturz des Kletterers verhindert. Die Drei-Beinlogik ist dabei eine hilfreiche Leitlinie, sie muss aber sicherungsgerätbezogen in genauere Bedienungsstandards ausgearbeitet werden.
- Überprüfe immer, ob du beim Vorstiegssichern zu viel Seil ausgegeben hast ("Schlappseil").
- Achte darauf, ob du beim Sturz des Vorstiegers mit diesem zusammenprallen oder an die Wand gezogen werden könntest.

Bei Beherrschung dieser Hinweise können die häufigsten Verhaltensfehler reduziert werden.

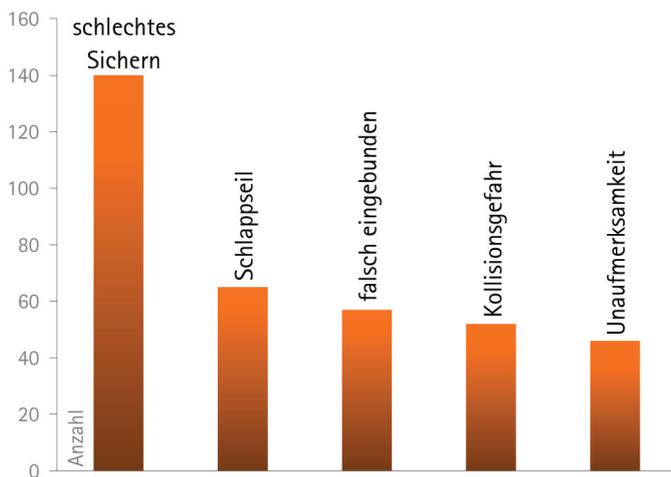


Abb. 15: Die fünf am häufigsten angegebenen "typischen" Verhaltensfehler beim Hallenklettern (245 befragte Pers.).

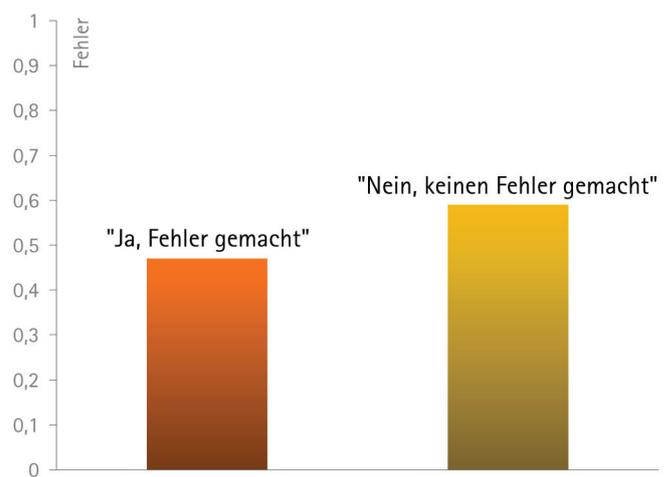


Abb. 16: Verhaltensfehler und Selbsteinschätzung, einen Fehler gemacht zu haben.

to do

■ Wir denken, dass eine Vereinheitlichung der Bedienung von Sicherungsgeräten im Sinne von SOPs sinnvoll ist. Derzeit gibt es gerade in technomotorischen Details große Unterschiede in Ausbildung und Praxis. Dies halten wir nicht für eine förderliche Sicherungskultur. Ein höherer Vereinheitlichungsgrad könnte bedeuten, dass Sicherer mehr voneinander profitieren als bisher, da sie "links und rechts" das jeweils gleiche technomotorische Verhalten sehen ("Wiedererkennungseffekt"). "Richtige" und "falsche" Bedienungen wären klarer und könnten durch andere Personen (den Vorsteiger, Ausbilder) schneller und sicherer erkannt werden. Schließlich bestünde auch ein gewisser Konformitätsdruck, wenn der überwiegende Teil der Kletterer eine ähnliche Handhabung zeigt. Wir halten es daher für sinnvoll, dass länderübergreifend Handhabungen vereinheitlicht werden – bis in die Details.

■ Doch ist mit einer Standardisierung von Bewegungsabfolgen allein noch nichts gewonnen. Gerade die Diskrepanz zwischen dem Wissen um das Problem des "Schlappseils" und der Häufigkeit, mit der dieser Fehler auftritt, zeigt, wie wichtig Erfahrungsexperimente in der Ausbildung von Hallenkletterern sind. Denn ab welchem ausgegebenen Seil liegt Schlappseil vor? Wie weit fällt ein Vorsteiger herunter, wenn er am Haken stürzt? Wie weit kann ich von der Wand entfernt stehen, ohne zu ihr hingezogen zu werden? Sichere ich im Moment des "Umgreifens" wirklich sicher? Diese Fragen kann man nicht am grünen Tisch, sondern nur durch Ausprobieren beantworten. Es lohnt sich, einmal einen schweren Rucksack als "Vorsteiger" fallen lassen, um zu sehen, wie sich Schlappseil auswirkt. Oder mit verbundenen Augen Seil auszugeben und ein Partner zieht abrupt beim Umgreifen (und simuliert damit einen unerwarteten Sturz). Solche Verhaltensexperimente sind feste Bestandteile der Ausbildung von Kletterern und Bergsteigern – und wo nicht, sollten sie es sein. Ideal wäre, dass jedes theoretische Sicherungskonzept mit einer erlebten Erfahrung hinterlegt ist. Die Simulation eines denkbar ungünstigen Falles macht hoffentlich den Unfall und – was viel häufiger vorkommt – den Beinahe-Unfall überflüssig.

■ Weiter benötigen wir in den Kletterhallen eine positive Rückmeldekultur, damit Kletterer lernen, sich selbst besser einzuschätzen. Eine Ansprache sollte nicht als Unverschämtheit, sondern als kollegiale Hilfestellung verstanden werden. Selbst- und Partnercheck sind hier ein erster und notwendiger Schritt.

Die Studie belegt, dass die Fehler, die durch "Checks" aufgedeckt werden können, auch tatsächlich gemacht werden. Die Studie zeigt aber auch, dass die relevantesten Verhaltensfehler durch Selbst- und Partnercheck nicht aufgedeckt werden können, da sie während des Kletterns passieren.

Quintessenz

Unerwartete Stürze treten beim Hallenklettern selten auf. Die Vorsteiger haben das Klettern gut im Griff. Das ist die Basis von Sicherheit. Verhaltensfehler bei den Sicherern können sich nur auswirken, wenn der Vorsteiger stürzt, wobei der unerwartete Sturz das Hauptrisiko darstellt, da sich die Sicherungsperson nicht vorbereiten kann, sondern "kalt erwischt wird". Zwei Drittel der Sicherer begehen keine Verhaltensfehler. Bei dem verbleibenden Drittel könnten unerwartete Stürze zu einem ernsthaften Problem führen. Hier besteht nach unserer Einschätzung Verbesserungsbedarf, denn es muss betont werden, dass plötzliche Stürze zwar selten, aber dennoch jederzeit auftreten können – und sei es durch einen sich drehenden Griff.

Hinweis

Der gesamte Forschungsbericht kann angefordert werden bei der Sicherheitsforschung des Deutschen Alpenvereins: sicherheitsforschung@alpenverein.de

Literatur

- Britschgi (2003): Begreiflich. Manuskript des Kletterzentrums "Gaswerk", Zürich
- Britschgi W. (2004). Sicher partner sichern (1). Elementare Sicherungsfehler und die 3-Bein-Logik. In: bergundsteigen, 2, 2004, 64-69.
- Britschgi W. (2004). Sicher partner sichern (2). Risikomanagement und Sicherheitstraining. In bergundsteigen 3/04, 40-48
- Dewald W., Kraus L. & Schwiensch M. (2003). Missgeschicke – Eine Sammlung erlebnispädagogischer Praxisfälle. Pfronten: Eigenverlag Dewald-Kraus-Schwiensch GbR.
- Schwiensch M. (2004). Die verfluchte Basisrate. Der unbekannte Boden des Risikos. In berg & steigen 2, 2004, 41-45
- Scherer R. (2004). Kletterunfälle. Was man nicht für möglich hält. In: bergundsteigen, 3, 2004, 40-48
- Semmel C. & Stopper D. (2003). Sicher sichern In: DAV-Panorama 4/2003, S. 58-61

Fotos: Foto Mario, mc²alpin

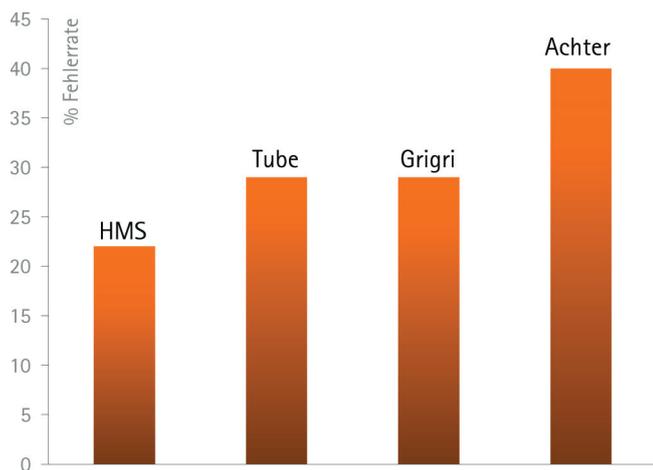


Abb. 17: Fehlerrate für verschiedene Sicherungsgeräte (untersucht bei Vorstiegssicherern)

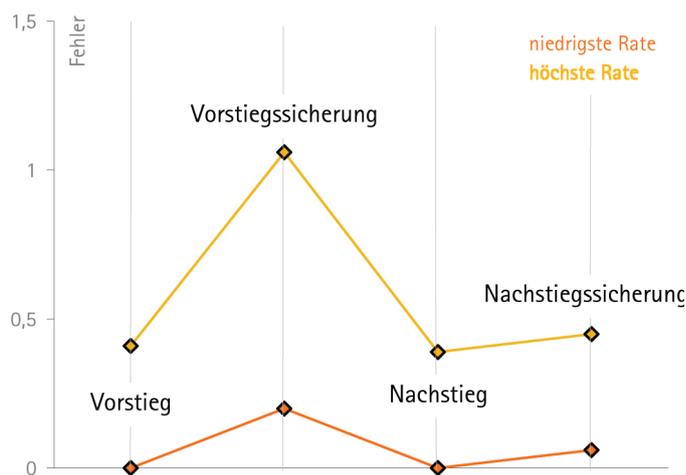


Abb. 18: Spannweite der durchschnittlichen Fehlerrate zwischen den untersuchten Hallen.

statistik 1x1: was ist signifikanz?

In der Statistik heißen Unterschiede signifikant (=bedeutsam), wenn sie mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit nicht durch Zufall zustande gekommen sind. Das heißt, die Signifikanz gibt den Grad der Gewissheit an, mit der ein gefundenes Ergebnis die Wirklichkeit abbildet.

In der Kletterhallenstudie zeigt sich, dass ausgebildete Kletterer weniger Verhaltensfehler begehen als nicht ausgebildete. Das ist ein "gefundenes Ergebnis". Bildet es die Wirklichkeit ab? Die "Wirklichkeit" wäre ja ein Unterschied zwischen allen ausgebildeten bzw. nicht ausgebildeten Kletterern. Diese sogenannte Population kann aber nicht untersucht werden, da man praktisch nie mit der Studie aufhören könnte (es fangen ja immer wieder Kletterer neu an, machen Kurse etc.). Aus diesem Grund zieht man Stichproben. Das gefundene Ergebnis ist gültig für die Stichproben. Von Interesse ist aber, ob allgemein gilt, dass ausgebildete Kletterer weniger Fehler machen. Die Signifikanz gibt den Grad der Gewissheit an, mit der dies allgemeingültig ist. Allerdings nur, wenn die Stichprobe auch so gezogen ist, dass sie die Population "repräsentativ" wiedergibt - und wenn je nach verwendetem Test bestimmte "Datencharakteristika" (Skalenniveau, Normalverteilung) eingehalten werden, auf die hier nicht eingegangen werden kann.

In der Statistik wird dazu folgendermaßen vorgegangen: Nehmen wir an, dass in Wirklichkeit kein Unterschied in der Häufigkeit der Fehler zwischen ausgebildeten und nicht ausgebildeten Kletterern besteht. Wenn das so ist, dann könnte es trotzdem sein, dass, wenn zwei Stichproben gezogen werden (eine von ausgebildeten Kletterern und eine von nicht ausgebildeten Kletterern) die Mittelwerte der in diesen Stichproben gemachten Fehler sich unterscheiden. Warum? Weil die Stichproben, auch wenn sie repräsentativ für die Population sind, zufällig von der Wirklichkeit abweichen können. Ein statistischer Test prüft, wie wahrscheinlich das vorgefundene Ergebnis ist unter der Annahme, dass in Wirklichkeit keine Unterschiede bestehen.

Dies wird umso unwahrscheinlicher,

- je größer der vorgefundene Unterschied in der Fehlerhäufigkeit ist,
- je größer die gezogene Stichprobe ist und
- je geringer die Streubreite der Fehlerhäufigkeit (= Varianz bzw. Standardabweichung) in den beiden Stichproben ist.

Dies errechnet der statistische Test und gibt - neben anderen Kennwerten - eben auch einen "Signifikanzwert" aus. Dies ist ein Wahrscheinlichkeitswert (kann also Werte zwischen 0 und 1

annehmen). Wenn er kleine Werte annimmt, dann ist es unwahrscheinlich, dass der Unterschied zwischen den Stichproben ein Zufallsergebnis ist, mithin also wahrscheinlich, dass die Stichproben einen wirklichen Unterschied ans Licht bringen. Das ist etwas um die Ecke gedacht, aber die Logik des statistischen Tests. Folgende sprachliche Markierungen sind für folgende Werte vereinbart (analog den verbalen Beschreibungen der Lawinenwarnstufe):

Signifikanzwert	.....	Beschreibung
0,01 und kleiner bis 0,001	.....	hoch signifikant
0,05 und kleiner bis 0,01	.....	signifikant
0,1 und kleiner bis 0,1	.....	tendenziell signifikant
größer 0,1	.....	nicht signifikant

Wenn die Wahrscheinlichkeit größer als 0,1 ist, dann darf ein vorgefundener Unterschied nicht als Ausdruck eines wirklichen Unterschiedes angesehen werden, da er wahrscheinlich ein Zufallsergebnis der Stichprobenziehung ist.

Die Signifikanz dient also in der empirischen Forschung als Schutz davor, fälschlicherweise Unterschiede zu interpretieren, die in Wirklichkeit nicht vorliegen. Da der Unterschied zwischen den ausgebildeten und nicht ausgebildeten Kletterern signifikant ist, darf zu Recht gefolgert werden, dass Ausbildung Fehler reduziert; wäre er nicht signifikant, müsste man in den sauren Apfel beißen und sagen: Ausbildung ist vergebliche Mühe. Das Ergebnis ist signifikant. Man kann aufatmen.

Martin Schwiersch

