

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 56 (2015)
Heft: 3

Artikel: Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Alpinismus in der Schweiz : mit Fokus auf die Herausforderungen für professionelle Bergführer und Berghütten

Autor: Staehelin, Zora

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088127>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Alpinismus in der Schweiz – mit Fokus auf die Herausforderungen für professionelle Bergführer und Berghütten

Zora Staehelin

Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht die Auswirkungen des Klimawandels auf den Alpinismus, vor allem im Hinblick auf Bergführer und Berghütten. Der Klimawandel bewirkt primär ein Verschieben der Permafrostgrenze und ein Abschmelzen von Gletschern. Bergstürze, Geröllfelder und neu entstandene Gletscherseen sind die Folge und erhöhen vor allem während der Sommermonate die Gefahr für den Wanderer. Professionelle Bergführer sind gezwungen, sich den wandelnden Umständen in Bezug auf Routenwahl und Durchführung einer Begehung anzupassen. Hüttenwarte müssen sich vor allem in Bezug auf niedrigere Trinkwasservorräte und die Zerstörung der Zugangswege zu den Hütten anpassen.

1 Einleitung

1.1 Die Alpen und der Klimawandel in den hochalpinen Tälern

Der aktuelle Klimawandel und seine Auswirkungen sind ein global relevantes Thema und Gegenstand heißer Debatten. Von diesem Wandel werden die Alpen wirtschaftlich, sozial und ökologisch besonders stark betroffen sein (z. B. Wanner et al. 2000; Spiess et al. 2005). Die Alpen bedecken zwei Drittel der Oberfläche der Schweiz. Obwohl die Schweiz nur 14 % der Gesamtfläche der Alpen enthält, finden sich hier mehr als die Hälfte der Gipfel über 4'000 m sowie 44 % der alpinen Gletscher (). Die Schweizer Alpen werden somit unter anderem durch ihre Gletscher charakterisiert und können in diesem Kontext als unersetzliches Gut angesehen werden. Als touristische Anziehungspunkte und für Werbezwecke sind sie auch ein wichtiger ökonomischer Faktor.

Seit Beginn der Industrialisierung hat sich die jährliche Durchschnittstemperatur in der Schweiz stetig erhöht und lag beispielsweise im Jahr 2007 1.5 K (Temperaturunterschiede werden in Kelvin gemessen) über der Norm von 1961–1990. In Bezug auf den Niederschlag liegt der sich

abzeichnende Trend bei trockneren Sommern und feuchteren Herbst-Winter Perioden (*Frei et al. 2008*). Die Nullgradgrenze liegt gemäss  heute um ca. 350 m höher als noch in den 1950er Jahren. All diese Faktoren beeinflussen den hydrologischen Zyklus, den Boden, die Luft, die Biodiversität und die Landschaft genauso wie Ökonomie und Gesellschaft ().

Permafrost tritt auf, wo die langjährige Durchschnittstemperatur unter dem Gefrierpunkt liegt, d. h. der Boden gefriert nur vollständig, wo die Temperaturen langfristig unter -6 °C liegen. Wo dies geschieht, kann die Permafrostschicht lokal mehrere 100 m mächtig sein. Ein wärmeres Klima, wie wir es zurzeit erleben, führt an den meisten Permafrosthängen zu einem Auftauen während der Sommermonate (*Rademacher 2010*). Das Verschwinden des stabilisierenden Eises kann zu einer Zunahme von Hangrutschungen und Geröllawinen führen (z. B. *Klug 2006*), was ernsthafte Konsequenzen für menschliche Siedlungen und Infrastruktur haben kann (*Bommer et al. 2009*).

Seit der letzten Eiszeit kann ein Trend zu ansteigender Temperatur und einem damit zusammenhängenden Rückzug der Gletscher beobachtet werden. Dieser Rückzug hat sich in den letzten Jahrzehnten beschleunigt: Zwischen 1985 und 1999 haben Schweizer Gletscher jährlich im Durchschnitt 1.4 % ihrer Fläche verloren (*Paul & Haeberli 2008*). Voraussagen zufolge sollen bis 2025 viele kleinere Gletscher bereits verschwunden sein, bis zum Ende des 21. Jahrhunderts werden alpine Gletscher ganz verschwunden sein (z. B. *Maisch et al. 2000*).

Durch das Abschmelzen der Permafrostschicht und das Zurückweichen der Gletscher entstehen in den hochalpinen Tälern weitreichende Geröllfelder (*Schoeneich et al. 2011*). Da zunächst nur Gras auf diesen Feldern wachsen kann, entwerten sie die Landschaft, insbesondere auch in Bezug auf den Tourismus (*Gerber 1974*). Extreme Bedingungen in hohen Bergtälern – Wind, Kälte, Höhe und ein Humushorizont von maximal 4 cm – bedeuten, dass die Artenzahl in diesen Gebieten begrenzt ist. Durch das Zurückweichen der Gletscherzungen entstehen neue Lebensräume, die schnell besiedelt werden (z. B. durch Gräser und Zwergbüsche; *Allspach 2006*). Die Erhöhung der Durchschnittstemperaturen führt aber auch zu einer Verschiebung der Waldgrenze nach oben. Hochspezialisierte und seltene Bergarten werden von stärkeren Arten aus den Tälern verdrängt. Es wird geschätzt, dass ein Viertel der endemischen einheimischen Hochgebirgsplantenarten vom Aussterben bedroht ist (*Allspach 2006*).

Ferner können durch die Schmelze von Gletschern und Permafrost neue, z. B. an Moränen aufgestaute Gletscherseen entstehen, die die Landschaften unterhalb der Gletscher neu definieren. Solche Seen können für talwärts liegende Siedlungen eine erhebliche Gefahr darstellen (*Fuchs 2012*), z. B. durch die Steigerung des Drucks auf die sie begrenzenden Moränen, was zu Dammbrüchen führen kann, oder durch Überfließen der Seen (*Allspach 2006*).

1.2 Alpinismus in der Schweiz

Während die geographische Forschung der Entgletscherung viel Aufmerksamkeit schenkt (z. B. *Haeberli et al. 2007*), werden die Auswirkungen auf den Alpinismus selten berücksichtigt (z. B. *Pröbstl et al. 2012*). Dabei befinden sich die hochalpinen Täler zurzeit durch die Auswirkungen des Klimawandels in einer Phase raschen Wandels (*Klug 2006*), was gerade den Alpinismus vor besondere Herausforderungen stellt.

Während Jahrhunderten hat Angst, Aberglaube und Unsicherheit das Erforschen der höheren Regionen der Alpen verhindert. Vor allem Engländer kamen seit Beginn des 18. Jahrhunderts, um die Alpen zu “erobern”. Ab dem 19. Jahrhundert konnte sich auch die in der Schweiz neu entstehende industrielle bürgerliche Oberschicht den Alpinismus leisten. Seitdem hat die Bergwelt durch eine neue Mentalität bezüglich körperlicher Ertüchtigung und der durch die Bergwelt vermittelten Freiheit immer mehr Besucher aus den Städten angezogen. Technische Neuerungen wie

die Dampfschiffahrt auf den Seen sowie die Gotthardbahn, die das Reisen wesentlich schneller und bequemer machten, waren auch wichtige Schritte, die zur Entwicklung des Alpinismus beigetragen haben (Abb. 4).

Während des 18. Jahrhunderts waren Reisende von Ortsansässigen (Schäfer, Jäger oder Alphirten) abhängig, die im damals unkartierten Gebiet als Bergführer und Gepäckträger dienten. Obwohl heute viele Alpinisten auf eigene Faust Bergtouren unternehmen, sind Bergführer nach wie vor wichtig, um Anfänger oder Alpinisten, die schwierigere Routen begehen wollen, zu unterstützen (Wassermann, mündl. Mitt.). Der erste offizielle Bergführerkurs fand 1878 statt (Abb. 4). Es gibt heute in der Schweiz 1'500 offizielle Bergführer, wovon 2 % Frauen sind. Für die meisten Bergführer ist diese Tätigkeit nicht eine Vollzeitbeschäftigung, zudem witterungs- und saisonabhängig (Abb. 4).

Da viele Bergtouren nicht in einem Tag machbar sind, war das Bauen von Hütten als Basislager ein fundamentaler Faktor in der Erforschung und Begehung der hochalpinen Berge. Die erste Hütte wurde 1863 gebaut, im demselben Jahr wie der Schweizer Alpen Club (SAC) gegründet wurde (Abb. 5). Heute gibt es in der Schweiz 152 SAC-Hütten, die insgesamt 9'200 Schlafgelegenheiten bieten (Abb. 6).

Ziel dieser Arbeit war es, den aktuellen Status des Alpinismus in hochalpinen Tälern unter besonderer Berücksichtigung der durch den Klimawandel ausgelösten Veränderungen zu untersuchen. Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf den zentralalpinen Raum zwischen dem Kleinen St. Bernhard und dem Reschenpass. Dazu wurden zwei Bergführer befragt sowie Informationen über Berghütten über deren Webseiten gesammelt. Zusätzlich wurde eine Befragung der Hüttenwarte per Telefon oder E-Mail durchgeführt.

2 Ergebnisse der Befragung von zwei Bergführern

Beide befragten Bergführer waren sich einig, dass während der letzten Jahrzehnte in der Ästhetik der Hochgebirgsketten ein Wandel stattgefunden hat, vor allem während der Sommermonate. Durch die Gletscherschmelze ändert sich die Umgebung dramatisch. Die Landschaft macht oft einen bräunlichen und kahlen Eindruck. Unter dem Eis tauchen glatte Steinplatten oder instabile Geröllfelder auf. Diese Gebiete machen vor allem den Übergang vom Gestein zum Eis sehr schwierig und erschweren die Sicherung der Wanderer. Nichtsdestotrotz gibt es mehrere Gletscher, deren Begehung einfacher geworden ist, da schwierig begehbarer Eis- und Schneepassagen verschwunden sind.

Durch das Abschmelzen des Eises erhöht sich vor allem im Sommer die Abflussmenge des Wassers stark. Die dabei entstehenden Bäche können starke Strömungen aufweisen und sind oft schwierig zu überqueren. Da sie oftmals noch nicht kartiert worden sind, stellen sie eine grosse Herausforderung für nicht gut vorbereitete Wanderer dar. Manchmal sind Alpinisten gezwungen, grosse Umwege zu machen, um an ihr Ziel zu gelangen (Silbernagel, mündl. Mitt.).

Seit die Null-Grad-Grenze häufiger über 4'000 m ü.M. liegt, häufen sich Steinlawinen in Lagen zwischen 3'000 und 3'500 m ü.M., weil sogar kurze Warmwetterphasen einen stärkeren Einfluss vor allem auf Nordhänge haben, wo die Permafrostschicht dicker war (Silbernagel, mündl. Mitt.).

Die Gefahr von Steinschlägen variiert je nach Gesteinsart. Granit kann gefährlich und unvorhersehbar sein, oft verrutschen nicht nur vereinzelte Steine, sondern ganze Hänge. Kalk ist im Vergleich weniger gefährlich, da Schmelzwasser durch existierende Brüche und Risse im Gestein versickern kann, die Gesteine also nicht dem destabilisierenden Wechsel von Tau- und Gefrierphasen ausgesetzt sind. Auch Gneis, der zum Beispiel im Tessin häufig vorkommt, ist vergleichbar stabil.

Daher sollten von Graniten dominierte Gebiete (z. B. das Bergell) während Warmwetterphasen eher gemieden werden. Teilweise sind diese granitführenden Gebiete auch tektonisch nach wie vor in Bewegung, was die Gefahr zusätzlich erhöht (*Silbernagel*, mündl. Mitt.).

Liegt die Nullgradgrenze während mehrerer Wochen über 3'500 m, verweigern Bergführer bestimmte Touren. Es gibt aber auch viele Tourenleiter, die sich einfach den Bedingungen anpassen, indem sie zum Beispiel nach einer sichereren Route suchen (*Wassermann*, mündl. Mitt.).

Die Ansicht aller befragten Bergführer ist eindeutig: Die Berge sind aufgrund der vermehrten Steinschläge während der Sommermonate (nicht aber im Winter) gefährlicher geworden. Gleichzeitig wird betont, dass, solange man die Route und die umgebenden Berge gut kennt und bei Gefahr Alternativrouten wählt, die tatsächliche Gefahr nicht grösser ist (*Wassermann*, mündl. Mitt.). Ein konstanter Anpassungsprozess ist daher unvermeidbar. Ernstzunehmen sind die Folgen für die Vertrauenswürdigkeit von Wegbeschreibungen, die ständig angepasst werden müssen. Besonders betroffen sind davon die höchsten Gipfel über 4'000 m (*Silbernagel*, mündl. Mitt.). Die Unfallrate hat jedoch entgegen den Befürchtungen nicht zugenommen (*Wassermann*, mündl. Mitt.).

Das durch den Klimawandel erhöhte Risiko beim Begehen der Berge hat nicht zu einer Zunahme der Buchungen von Bergführern geführt (etwa um die Gletscher zu besuchen, bevor sie verschwunden sind). Die Nachfrage nach Bergführern war schon immer gross und hat teilweise sogar deren Verfügbarkeit überschritten. Bergtouren sind auch nach wie vor nicht eine Aktivität, zu der sich die Massen hingezogen fühlen. Es gibt aber sicherlich mehr Schul- oder Geschäftsausflüge, bei denen die Teilnehmer zunehmend an Veränderungen in der hochalpinen Welt interessiert sind (*Silbernagel*, mündl. Mitt.).

Allerdings findet zurzeit eine Zunahme an Bergführerausbildungen und Ausbildungen in bergbezogenen Berufen statt. Die Ausbildung zum Bergführer folgt einem festen Zeitplan, ist stark strukturiert und ist anspruchsvoll. Sie enthält auch Module zu Natur und Umwelt. Allerdings besteht in dieser Ausbildung nach wie vor kein klarer Bezug zum Klimawandel und dessen Konsequenzen für die Bergwelt (*Silbernagel*, mündl. Mitt.). Der Dachverband der Bergsportverbände des Alpenbogens (CAA, siehe 7) hat als Konsequenz die Integration von Themen zum Klimawandel in die Ausbildung von Bergführern verlangt.

Obwohl jeder Bergführer die Tendenzen des Klimawandels in seiner täglichen Erfahrung als Realität wahrnimmt, wollen dies viele nicht anerkennen (*Silbernagel*, mündl. Mitt.). Man passt sich an den Wandel an, und flexible Angebote wie zum Beispiel "spontane Touren" sind entstanden (z. B. 8). Nur wenige akzeptieren, dass der Mensch im Bezug auf den Klimawandel eine Verantwortung hat und diesen durch sein Verhalten mit verursacht. Über das Thema wird generell nicht geredet, es ist auch relativ wenig Wille da, etwas zu verändern. Für viele Bergführer entsteht somit ein Dilemma, da man einerseits Tourismus als Geschäft betreiben will, andererseits aber durch diese Aktivitäten selber zum Klimawandel beiträgt (*Wassermann*, mündl. Mitt.).

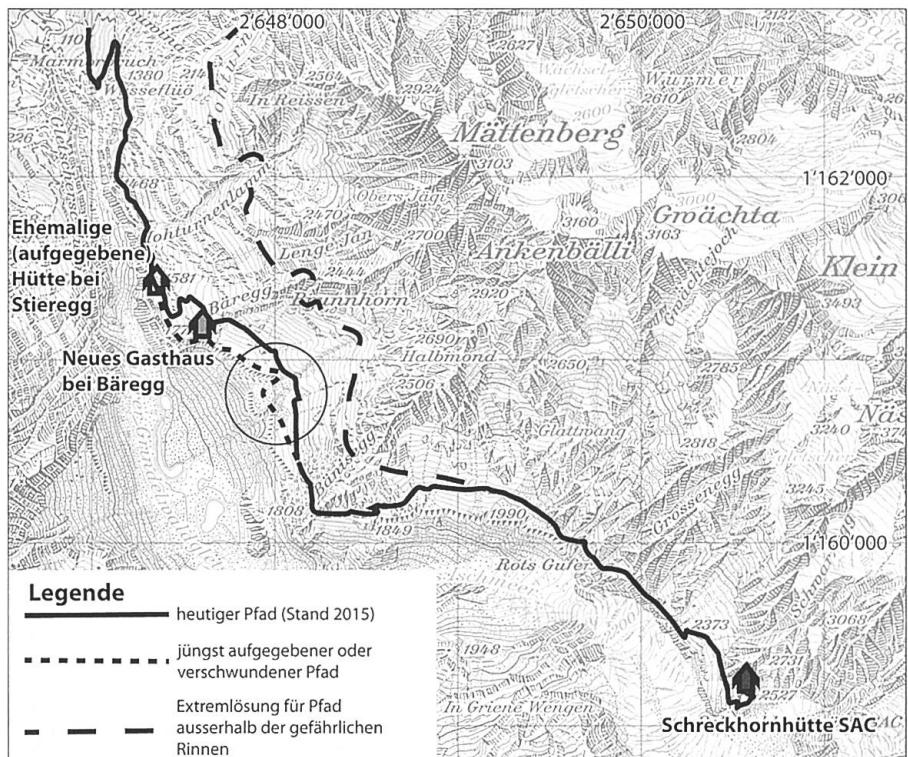
3 Der Effekt des Klimawandels auf drei SAC-Hütten

Die drei hauptsächlichen Probleme der Berghütten während der letzten Jahre waren die Wasserzufuhr (die oft von Schmelzwasser abhängig ist), Bergstürze und Erdrutsche (*Silbernagel*, mündl. Mitt.). Dies bestätigt auch die CAA. Die gesteigerten Risiken bei Zugangswegen sind schwieriger zu handhaben als bei Bergtouren, da Berghütten meist nur auf einen oder zwei fixe Zugangswege angewiesen sind. Lösungen für die Wasserzufuhr von sehr hoch gelegenen Hütten müssen gefunden werden, da diese sehr stark von Schmelzwasser und von Wasser von Firnen, die in wenigen Jahren verschwunden sein werden, abhängig sind. Diese Probleme und die daraus entstehenden Konsequenzen für die Hütten sollen exemplarisch an drei Hütten gezeigt werden.

3.1 Schreckhornhütte

Die Schreckhornhütte liegt oberhalb des Grindelwaldgletschers nahe dem Schreckhorn. Vor 150 Jahren war das ganze Tal ein Gletscher, heute ist davon nur ein kleiner Rest in der Talsohle übrig. Durch den Gletscherschwund sind viele Hangpartien nicht mehr stabil, vor allem da sie vielerorts aus den lockeren Seitenmoränen des Gletschers bestehen. Dieses Problem hat 2005 zum Verlassen der alten Berghütte bei Stieregg geführt, als sich der Hang bis unmittelbar an die Hütte in zwei Bergstürzen löste. Eine neue Hütte wurde bei Bäregg errichtet (Abb. 1).

Abb. 1 Wanderweg von Grindelwald (BE) zur Schreckhornhütte (Grindelwald liegt unmittelbar nördlich des Kartenausschnittes). Vor allem Rutschungen im Bereich südlich von Bäregg gefährden den Pfad (Kreis). Die Extremlösung bezeichnet eine (nicht realisierte) Lösung für einen relativ ungefährdeten Pfad oberhalb der kritischen Rinnen. Karte: R. Gonzalez (nach dem Original von Z. Staehelin; Kartenhintergrund verändert nach ; reproduziert mit Be willigung von swisstopo [BA15088])



Ein weiteres Problem beim Zurückweichen der Gletscher ist, dass Rinnen und Bäche sich aufgrund des schmelzenden Permafrosts vertiefen, da mitgerissene Gesteinsbrocken (z. B. bei Murgängen) eine stark erodierende Wirkung haben (Abb. 2). Als Konsequenz wird das Überqueren solcher Rinnen zunehmend schwieriger. Vor allem die Passage unmittelbar nach Stieregg ist problematisch (Abb. 1). Dazu kommt, dass durch die Destabilisierung des Hanges praktisch der gesamte Weg langsam talwärts rutscht (Abb. 3). Da Teile des Weges auch immer wieder von Geröll und anderem Material zugeschüttet werden, wurde der Wanderweg in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Grindelwald 2012 100 m hangaufwärts verlagert (Abb. 1).

Es erstaunt nicht, dass in der Schreckhornhütte der Klimawandel und die damit zusammenhängenden Phänomene Sorge bereiten. Finanziell macht die Besitzerin der Hütte, die SAC-Sektion Basel, keinen Profit mit der Hütte. Die neuen Investitionen zusätzlich zu bestehenden Kosten vergrössern hingegen das Defizit. Ab einem gewissen Punkt wird man sich die Frage stellen müssen, ob die Hütte so noch haltbar ist (*Bloch, mündl. Mitt.*).



Abb. 2 Rinne auf dem Weg zur Schreckhornhütte (Stand 2012). Der ursprüngliche Pfad ist unterbrochen. Ein Pfad ist provisorisch neu markiert, in der Rinne selber aber nur schwer begehbar. Oft werden solche Markierungen nur aufgesprührt.

Foto: M. Bloch

3.2 Bertolhütte

Die Bertolhütte ist auf 3'311 m Höhe oberhalb von Arolla im Val d'Hérens gelegen und gehört der SAC-Sektion Neuenburg. Sie steht auf schroffen Felsen oberhalb des Mont Miné und des Bertolgletschers. Der Zugangsweg zur Hütte ist vor allem gegen Ende Sommer prekär, da immer wieder vom schmelzenden Eis freigelegtes Geröll und Gestein auf den Pfad rollt. Eine Umleitung des letzten Teilstückes des Weges half kurzfristig, war aber bereits kurze Zeit später wieder gefährdet. Hier bleiben gemäss Hüttenwart nur noch wenige Optionen offen. Auch von diesem Hüttenwart werden keine positiven Seiten des Klimawandels festgestellt (*Dolivet*, mündl. Mitt.).

3.3 Hörnlihütte

Die Hörnlihütte steht auf dem Hörligrat, dem nordöstlichen Ausläufer des Matterhorns im Kanton Wallis, auf einer Höhe von 3'260 m. Diese Hütte hat schon immer Schwierigkeiten mit der Wasserzufuhr gehabt, da sie vom Schmelzwasser eines Eisfeldes abhängig ist. Seit der Gletscher drastisch geschrumpft ist und sich auch weniger Schnee auf dem Gletscher befindet, gibt es auch weniger Schmelzwasser, was zu Wasserknappheit führt. An Tagen mit vielen Gästen sind ca. 30 hl Wasser nötig, die heute schlicht und einfach nicht mehr vorhanden sind. Vier Sondierbohrungen haben nicht zu erschliessbaren Wasserquellen geführt. Das Sicherste wäre, Wasser aus dem nahegelegenen Schwarzsee zu schöpfen, aber dieses müsste insgesamt über eine 2 km horizontale und



Abb. 3 Abrutschen des Pfades auf dem Weg zur Schreckhornhütte, oberhalb Stieregg (Stand 2012). Partien links im Bild sind vollständig erodiert. Auch der noch bestehende Teil ist bereits von Rissen durchzogen, lokal abgesackt und instabil.
Foto: M. Bloch

700 m vertikale Distanz gepumpt werden (Kostenpunkt ca. eine halbe Million Franken). Dies wäre zu teuer, insbesondere da die Hütte nur jeweils von Mitte Juni bis Ende September offen ist. Seit 2015 wird das Wasser 200 m von einer Schmelzwassersenke hochgepumpt und in Tanks mit einem Fassungsvermögen von 1'000 hl gespeichert (*Lauber*, mündl. Mitt.).

4 Diskussion

Der Klimawechsel wird für den Alpinismus als negativ empfunden. Zu welchem Grad ist umstritten. Viele klassische Routen – vor allem über 4'000 m ü.M. – sind stark betroffen, und Routenbeschreibungen müssen fast kontinuierlich angepasst werden. In welchem Masse aber das allgemeine Risiko wirklich grösser geworden ist oder sich die Risiken ganz einfach verändert haben, ist umstritten. Es gibt in den meisten Fällen nach wie vor viele sichere Alternativrouten und Regionen.

Der Klimawandel scheint unter den Bergführern – wenigstens teilweise – ein Tabuthema zu sein. Dies ist überraschend, da sie sich mit diesem Thema praktisch bei jeder Begehung befassen müssen, andererseits aber auch verständlich, da dieses Thema die Bergführer auch oft vor ein Dilemma stellt: Denn jeder touristische Eingriff (also auch eine Bergbegehung) stellt einen Faktor dar, der zum Klimawandel beiträgt.

SAC-Hütten (vor allem deren Zugangswege) sind vom Klimawandel besonders stark betroffen. Die Entgletscherung führt zu Wasserknappheit im Sommer, da die Hütten vom Gletschereis für die Wasserzufuhr abhängig sind. Hüttenwarte können daher dem Klimawandel kaum eine positive Seite abringen.

Es wird ersichtlich, dass ein Anpassungsprozess dringend nötig ist. Die Flexibilität der Bergführer wird durch gutes Training und Erfahrung möglich gemacht. Die Ausbildung muss aber auch dafür sorgen, dass Bergführer in Bezug auf den Klimawandel und die Umwelt sowie über damit zusammenhängende Probleme genügend sensibilisiert sind. Zurzeit kann im Ausbildungsplan kein spezifischer Fokus auf den Klimawandel erkannt werden. Betrachtet man die neuen Herausforderungen, so scheinen sechs von 140 Tagen in der Ausbildung, die sich mit der Umwelt befassen, zu wenig. Außerdem gibt es nur wenige Weiterbildungsmöglichkeiten, die sich diesem Thema widmen. Dies wäre aber wichtig, da sich die Lage in den Bergen momentan rasch verändert und Anpassungsfähigkeit sowie zusätzliches Wissen erfordert.

Die Anpassung der Hütten verlangt vor allem nach neuen Wegen der Wasserzufuhr, beispielsweise Behälter zum Sammeln des Regenwassers. Zugangswege müssen falls möglich verlagert oder konstant von Schutt gesäubert werden. Dies erfordert hohe Kosten und könnte im Endeffekt zur Schließung von Hütten führen.

5 Fazit

Die Effekte des Klimawandels auf die hochalpine Umwelt und den Alpinismus sind schwerwiegend, mehr als dies in der Öffentlichkeit bekannt ist und diskutiert wird. Eine Anpassung in Bezug auf Sicherheit und Probleme mit Routen ist bis zu einem gewissen Punkt möglich. Die ästhetische und substanzelle Veränderung der Gebirgswelt an sich kann aber nicht rückgängig gemacht oder gelöst werden. Die Landschaft der Hochalpen wird durch diese Veränderungen kulturell, touristisch und ökologisch entwertet. Die hochalpine Kette mit Gletschern ist für Europa einzigartig und kann durch die übrigbleibenden Geröllfelder nicht ersetzt werden.

Von vielen betroffenen Alpinisten wird dieser Prozess und der Kontext, in dem er stattfindet, verdrängt. Es wäre angebracht, wenn sich jeder Betroffene Gedanken darüber macht, wie der eigene Beitrag zum Klimawandel verringert werden könnte. Auch die Zahl der Besucher, die sich spezifisch für das Thema Klimawandel in den Alpen interessieren, ist klein. Auch hier müsste eine Sensibilisierung stattfinden.

Ein vorhersehbarer Effekt des Klimawandels ist, dass der Alpinismus gefährlicher wird. Die sozialen, ökonomischen und rechtlichen Konsequenzen sind noch nicht absehbar. Da der Alpinismus während der Sommermonate stärker betroffen ist als jener während des Winters, könnte dies zu einer stärkeren Verlagerung des Tourismus in den Winter führen.

Interviews

Bloch M.; Hüttenwart Schreckhornhütte, Telefongespräch am 26. Juni 2013	Lauber K.; Hüttenwart Hörnlihütte, Telefongespräch am 28. Juni 2013
Dolivet A.-M.; Hüttenwart Bertolhütte, Telefongespräch am 27. Juni 2013	Silbernagel D.; Bergführer, Gespräch am 10. Juni 2013 Wassermann E.; Bergführer, Gespräch am 16. Juni 2013

Literatur

- Allspach B. 2006. *Ökologische Auswirkungen durch Gletscherrückgänge in der Schweiz*. Studienarbeit, Universität Mainz, 1–16.
- Bommer C., Philips M., Keusen H.-R. & Theysseine P. 2009. *Bauen im Permafrost – Ein Leitfaden für die Praxis*. WSL – Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos, 1–27.
- Fuchs M. 2012. Alpen ohne Gletscher. *Universität Zürich News* vom 27.09.2012.
- Frei C., Croci-Maspoli M. & Appenzeller C. 2008. Die Klimaentwicklung der Schweiz. In: OcCC (Hrsg.): *Das Klima ändert – was nun? Der neue UN-Klimabericht (IPCC 2007) und die wichtigsten Ergebnisse aus Sicht der Schweiz*. Organe consultatif sur les changements climatiques, Bern, 1–47.
- Gerber E. 1974. Klassifikation von Schutthalden. *Geographica Helvetica* 2(3): 73–82.
- Haeberli W., Hoelzle M., Paul F. & Zemp M. 2007. Integrated monitoring of mountain glaciers as key indicators of global climate change: the European Alps. *Ann. Glaciol.* 46: 150–160.
- Klug R. 2006. *Permafrostdegradation in den Alpen. Naturgefahren und geomorphologische Prozesse im Hochgebirge*. Halle-Wittenberg, 1–39.
- Maisch M., Wipf A., Denneler B., Battaglia J. & Benz C. 2000. *Die Gletscher der Schweizer Alpen: Gletscherschwund 1850, Aktuelle Vergletscherung, Gletscherschwund-Szenarien 21. Jahrhundert*. Schlussbericht NFP31, Zürich, 1–378.
- Paul F. & Haeberli W. 2008. Spatial variability of glacier elevation changes in the Swiss Alps obtained from two digital elevation models. *Geophysical research letters* 35: 1–5. Online verfügbar: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2008GL034718/pdf> [Eingesehen am 18.9.2015]
- Pröbstl U., Haider W., Hägeli P. & Ruf R. 2012. Klimawandel und Bergtourismus – Wahrnehmung und Bewertung von Naturgefahren als Folge von Gletscherschwund und Permafrostdegradation. In: Bieger T. & Beritelli P. (Hrsg.): *Wandel als Chance für den alpinen Tourismus*. Berlin, 83–91.
- Rademacher H. 2010. Wenn der Permafrost schmilzt, rutschen die Hänge. *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 27.07.2010. Online verfügbar: www.faz.net/aktuell/wissen/erde/alpen-wenn-der-permafrost-schmilzt-rutschen-die-haenge-11008737.html [Eingesehen am 18.9.2015]
- Schoeneich P., Dall’Amico M., Deline P. & Zischg A. (Hrsg.) 2011. *Hazards related to permafrost and to permafrost degradation*. PermaNET project, state-of-the-art report 6.2, 1–44. Online verfügbar: www.permanet-alpinespace.eu [Eingesehen am 18.9.2015]
- Spiess H., von Allmen M. & Sampietro T.W. 2005. *Szenarien Wertschöpfung und Transferzahlungen im Jahre 2030 im Schweizer Alpenraum*. Projekt FU-Nalpin – Arbeitsbericht 7, St. Gallen, 1–120.
- Wanner H., Gyalistras D., Luterbacher J., Rickli R., Salvisberg E. & Schmutz C. 2000. *Klimawandel im Schweizer Alpenraum*. Zürich, 1–285.

Internetquellen

- ① http://en.wikipedia.org/wiki/Swiss_Alps
- ② www.bafu.admin.ch/klima/15210/index.html?lang=de
- ③ www.bafu.admin.ch/klima/13877/14399/index.html?lang=de
- ④ <http://top-of-uri.jimdo.com/bergfuehrer/bergfuehrer-geschichte/>
- ⑤ www.sac-cas.ch/150-jahre-sac/geschichte-des-sac.html
- ⑥ www.sac-cas.ch/huetten.html
- ⑦ www.club-arc-alpin.eu/
- ⑧ www.bergpunkt.com
- ⑨ <https://map.geo.admin.ch/>

