




Taschachferner  Larcher

# Klimaänderung und Alpinismus

## Überlegungen zur Veränderung der alpinen Naturlandschaft aufgrund der globalen Erwärmung

von Dario-Andri Schwörer

*Das Klima unserer Erde ist ständigen Veränderungen unterworfen, welche natürliche und durch den Menschen bedingte Ursachen haben. Seit der Mitte des letzten Jahrhunderts, dem Ende der "Kleinen Eiszeit" um 1850, hat sich das Klima erwärmt, was sich in einem tendenziellen Gletscherschwund äußert. Jeder Alpinist hat schon Auswirkungen dieser Klimaänderung kennen gelernt, die von Dario-Andri Schwörer im folgenden Beitrag näher ausgeführt werden.*

Gletscher sind eindeutige und sensible Klimaindikatoren und somit Zeugen vergangener Klimaschwankungen. Seit der Mitte der achtziger Jahre zeichnet sich eine besonders starke negative Massenbilanz vieler Gletscher im Alpenraum ab. Dabei hat der prozentuelle Anteil der vorstoßenden Gletscher kontinuierlich abgenommen. Stießen anfangs der achtziger Jahre noch über 50 % der Eisströme des schweizerischen Beobachtungsnetzes vor,

so waren es im Haushaltsjahr 1997/98 nur noch 1%! Nicht nur die Gletscher reagieren auf Klimaänderungen, sondern auch der im Hochgebirge vorkommende Permafrost. Unter Permafrost versteht man eishaltigen Boden, Lockergestein und Fels, die ab einer bestimmten Höhenstufe ganzjährig gefroren sind. Durch die Erwärmung seit der Kleinen Eiszeit ist die Untergrenze der Permafrostverbreitung angestiegen. Dies hat ein tiefgreifen-

des Auftauen des eishaltigen Lockergesteins und Fels sowie eine Vergrößerung der Zone potentieller Anrissstellen von Massenbewegungen (z.B. Muren) zur Folge.

Berg-, Felsstürze und Murgänge gehören seit Jahrmillionen zu den natürlichen geologischen Abläufen, die unser Landschaftsbild immer wieder neu gestalten. Durch den Eisschwund seit 1850 verloren die freigelegten Felswände ihr seitliches Widerlager und sind atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt. Dabei ändern sich die Spannungs- und Temperaturverhältnisse im Fels, wodurch er gelockert und abgetragen wird. Schon in der Mitte dieses Jahrhunderts wird in der Literatur auf Felsstürze hingewiesen, welche sich durch das Auftauen von Per-

mafrost besonders an warmen Sommertagen lösen oder durch das allmähliche Abschmelzen der Gletscher verursacht werden. Im vergangenen Jahrzehnt scheinen sich Felsstürze, besonders im Hochsommer bei lange anhaltenden, überdurchschnittlich warmen Witterungsperioden, zu häufen.

### **Klimaänderung und Bergsport**

Die Anfänge des modernen Alpinismus liegen ungefähr 150 Jahre zurück, in einer Zeit, als unsere alpinen Gletscher die maximale Ausdehnung seit der letzten Eiszeit (vor ca. 10000 Jahren) erreichten. Der seither beobachtete Erwärmungstrend mit seinen Auswirkungen auf unsere Hochgebirgswelt hat die gesamte Geschichte des Alpinismus

begleitet, wurde jedoch erst in den letzten Jahrzehnten so richtig aktuell, da alpine Routen immer stärker von Ausaperung und Steinschlag betroffen wurden. Weitere Auswirkungen zeigen sich in einer mangels Schnee und überdurchschnittlichen Temperaturen erhöhten Spaltensturzgefahr auf Gletschern, in einer zunehmenden Vergrößerung vieler Bergschrunde aufgrund des Eiszerfalls, in erschwerten Hüttenzugängen infolge des Gletscherschwundes und einer „verminderten Ästhetik“ der Gebirgswelt aufgrund fortschreitender Ausaperung.

### Firn- und Eiswände

Im Gegensatz zum Gletscher reagieren Firn- und Eiswände viel kurzfristiger auf Klimaschwankungen. Nach einem schneereichen Winter, ergiebigen Schneefällen im Frühsommer oder während eines kühleren Sommers können Wände und Übergänge beste Verhältnisse aufweisen. Fällt im Winter weniger Schnee oder ist ein Sommer überdurchschnittlich warm, wie es in den letzten Jahren oft der Fall war, können Eiswände stark ausapern und sind folglich vermehrt Steinschlag ausgesetzt. Ist eine klassische Nordwand wie jene der Lenzspitze oder des Piz Roseg jedoch einmal stark ausgeapert und an vielen Stellen sogar eisfrei, so ist ein schneereicher Winter wie 1998/99 zu wenig, um das Eis dieser Wände wieder aufzubauen.

Während früher ein Jahr verstärkter Ausaperung eher ein Ausnahmefall war, scheint es in diesem Jahrzehnt allmählich zum Trend zu werden. Dabei hat in diesem Jahrzehnt nicht nur die Häufigkeit von überdurchschnittlich warmen Sommern zugenommen, sondern auch die Nullgradgrenze stieg über längere Zeitperioden in Rekordhöhen.

### Gletscherspalten und Eiszerfall

In schneearmen Wintern, wie sie in den letzten Jahren immer häufiger wurden, werden Spalten nur

wenig zugeschneit und Gletscherapern früher aus. Dadurch lassen sich Spalten einerseits zwar besser erkennen, andererseits fehlt aber die für eine Begehung nötige Mächtigkeit und Stabilität der Schneebrücken. Infolge überdurchschnittlich warmer Temperaturen und fehlender nächtlicher Abkühlung im Hochsommer, können relativ mächtige Schneebrücken selbst am frühen Morgen nicht überquert werden, weil sie nicht gefroren sind.

Der Eiszerfall, welcher seit der kleinen Eiszeit (1850) stattfindet, führt zu einer starken Absenkung sowie „Verschrundung“ der Gletscher und beeinträchtigt den Übergang vom Eis zum Fels. In zusätzlich niederschlagsarmen Jahren bleibt der Bergschrund zerklüftet, im Gegensatz zu niederschlagsreichen Jahren, wo er zum Teil mit Lawinenschnee aufgefüllt sein kann.

### Laufende Veränderung von Routen im Alpenraum

Durch regionale und lokale Klimaschwankungen sind alpine Routen ständigen Veränderungen unterworfen. Hochtouren mussten seit den Anfängen des Alpinismus den jeweiligen Verhältnissen angepasst werden und dies wird sich auch in Zukunft nicht ändern. Doch scheint sich im

Hochgebirge seit der Mitte der achtziger Jahre ein verstärkter Trend zur Erwärmung abzuzeichnen, welcher sich in einem markanten Gletscherschwund sowie einer zunehmenden Ausaperung und damit verbundenen Fels- und Steinschlagaktivität äußert. Ausgewählte Beispiele, verteilt über den gesamten Alpenraum, dokumentieren Veränderungen, welche sich im Laufe dieses Jahrhunderts bemerkbar machten. Obwohl sich alpine Routen ständig ändern, können diese in den letzten Jahren vermehrt auf eine zunehmende Ausaperung (Steinschlaggefahr), Eisverlust (zunehmende Steilheit) und Absenkung von Gletschern (vergrößerter Bergschrund) zurückgeführt werden. Dies schließt jedoch nicht aus, dass lokal gewisse Routen auch einen Eiszuwachs erhalten haben. Die Routen müssen dabei auch nicht unbedingt schwieriger geworden sein. Eine Eisnase kann beispielsweise durch das Abflachen an Steilheit und technischer Schwierigkeit verlieren. Apere Verhältnisse können unter Umständen eine Tour auch erleichtern.

### Klassische Nordwände

In den Anfängen des Alpinismus waren es zumeist die begrenzten technischen Möglichkeiten, die eine Wand unbezwingbar erscheinen ließen, in der heuti-

gen Zeit werden uns durch die zunehmende Ausaperung und die Steinschlaggefahr Grenzen gesetzt. Eine große Mehrheit der klassischen Nordwände unserer Alpen leidet unter der zunehmenden Ausaperung. Ursache dafür sind überdurchschnittlich warme Temperaturen und mangelnder Neuschneefall im Frühsommer. Dabei sind die Routen, die diese Eiswände durchqueren, vermehrt dem Steinschlag ausgesetzt. Die Liste der Wände, deren Verhältnisse sich zusehends verschlechtern, ist lang und reicht vom Wallis (Lenzspitze, Hohberghorn, Bischohorn, Bruneggorn, Obergabelhorn) übers Berneroberrand (Eiger, Mönch, Gletscherhorn) bis ins Graubünden (Roseg, Cima Rosso, Cima di Cantone).

Verhältnisse einer durchgehenden Firnwand mit Trittschnee werden zu einer Seltenheit, Blankeis zum Alltag. Dabei nehmen die Schwierigkeiten und damit die Begehungszeiten der Wände zu. Das Eis baut sich an vielen Orten ab und immer größere Felspartien treten ans Tageslicht. Diese sind neue Gefahrenherde für Steinschlag, sobald die ersten Sonnenstrahlen die Wand erwärmen.

Auch an berühmten Gipfeln wie der Piz Bernina scheinen sich die Verhältnisse infolge des starken Eisschwundes nachteilig zu ändern. Die klassische Route über den Biancograt via Furcla Privlusa ist eine der schönsten kombinier-



*Durch das Rückschmelzen der Gletscher wird es notwendig, Wege immer wieder neu anzulegen, um gefahrlos auf- und absteigen zu können. Felsstürze und Steinschlag sind häufig, das Gelände verlangt besondere Vorsicht von den Bergsteigern.*





*Hohe Riffel Nordwand, Juli 2002. Von der ehemaligen Paradeeistour ist nicht mehr viel übrig geblieben. Der Zustieg über die Totenlöcher wird jedes Jahr schwieriger, der Bergschrund größer und immer früher gibt es Blankeis in der Wand.*

ten Gratklettereien der Alpen. Durch die Abflachung des Grates wird die Begehung bei Trittschnee-Verhältnissen technisch einfacher, durch die verfrühte Bildung von Blankeis jedoch schwieriger. Deshalb verschieben sich die guten Verhältnisse am Biancogrät, wie bei vielen Eistouren unserer Alpen, immer mehr vom Hochsommer in den Frühsommer.

### **Übergänge werden gefährlicher**

Die Ausaperung betrifft jedoch nicht nur schwierige Eiswände, sondern auch einfache Übergänge wie beispielsweise das Dürrenjoch oder den Strahleggpass. Das Schneecouloir am Dürrenjoch ist die klassische Abstiegsroute auf den Riedgletscher nach einer Überschreitung vom Nadelhorn zum Hohberghorn. Der Strahleggpass stellt eine einfache Verbindung zwischen der Grimsel und Grindelwald dar. Auf der Lauteraarseite hat sich die Überwindung des Bergschrundes durch die Absenkung des Strahlegggletschers jedoch

zusehends erschwert. Infolge zunehmender Ausaperung und Steinschlagaktivität musste immer öfter von beiden Übergängen abgesehen werden. Die steilen Firncouloirs haben sich offensichtlich zu gefährlichen Bahnen herunterstürzender Fels- und Gesteinsmassen entwickelt. An beiden Orten wurden nun neue abgesicherte Auf- und Abstiegsrouten eingerichtet, die hauptsächlich in den nahegelegenen Felspartien verlaufen.

### **Auch alpines Sportklettern ist betroffen**

Nicht nur bei klassischen Hochtouren sondern auch beim modernen alpinen Sportklettern treten Veränderungen in Routen auf; sei es an den Granitwänden des Bergell oder an jenen des Mont Blanc Massivs. In den neunziger Jahren ereigneten sich an der NO-Wand und an der NO-Kante des Pizzo Badile zwei größere Felsstürze. Dabei wurden zwei Personen schwer verletzt und die Cassin- sowie die Goccia-Route teilweise zerstört. Beiden Ereignissen ging eine lang

anhaltende, trockene, äußerst warme Witterungsperiode anfangs August voran. Dabei war die Nullgradgrenze deutlich oberhalb 4000 Meter. Am Petit Dru im Mont Blanc ereignete sich ein Felssturz an der berühmten Voie Américaine. Dabei befanden sich zwei Kletterer kurz davor in dieser Route.

### **Auswirkungen für den Bergführer**

Bergführer verfügen über eine große Erfahrung und ausgezeichnete Ortskenntnisse. Sie können sehr detaillierte Angaben über die naturräumlichen Veränderungen machen. Oft ändern sich die Verhältnisse in kurzer Zeit und die Anstiegsroute muss den neuen Verhältnissen angepasst werden. Aus dieser Sicht heraus ist es sehr sinnvoll, sich einem lokalen Bergführer anzuschließen, der die Verhältnisse vor Ort täglich studiert und in seine Entscheidungen und Routenführung einbezieht. Gerade dieser Vorteil sollte von Seiten der Bergführerschaft verstärkt genutzt werden!

### **Ausblick und Verhaltenstipps**

Angesichts der Erwärmungstendenz, der zunehmenden Anzahl der Bergsteiger und der hohen Anzahl an Unfällen im Alpenraum scheint es sinnvoll, die üblichen Maßnahmen zur Sicherheit und Unfallverhütung im Bergsteigewesen zu überprüfen und der heutigen Zeit anzupassen. Dabei soll nicht gesagt werden, dass das Bergsteigen heute gefährlicher geworden ist, sondern vielmehr, dass seit Eduard Whymper's Zeiten eine vielseitige Veränderung, sowohl im Alpinismus selber, als auch am Berg, stattgefunden hat. Eine durchaus normale Veränderung, wie sie in vielen anderen Bereichen im Verlaufe dieses Jahrhunderts auch stattgefunden hat.

In den Gefahrenbereichen Stein- und Felschlag oder Spaltensturz ist es jedoch schwierig, allgemein gültige Faustregeln zur Vermeidung und Reduktion von Unfällen aufzustellen, da die Einflüsse sehr komplex sind. Dennoch könnte die hohe Anzahl an Bergunfällen im Zusammenhang mit Stein-

schlag und Spaltensturz unter der Berücksichtigung folgender Punkte reduziert werden:

- Häufig begangene Routen haben den Vorteil, dass loses Gestein meist abgetragen ist. Die Gefahr, dass Gestein losgetreten wird und nachfolgende Seilschaften gefährdet werden, ist jedoch höher.
- Es sollten kleine Gruppen gebildet werden, die dicht zusammen gehen, damit Gestein, das losgetreten wird, nachfolgende Personen nicht gefährdet. Falls dies nicht möglich ist, sollte so Abstand gehalten werden, dass nachfolgende Seilschaften nicht in der Sturzbahn losgetretener Steine aufsteigen.
- Couloirs sollten im allgemeinen gemieden werden, zumal sie häufig als Sturzbahn von losem Gesteinsmaterial dienen.
- Bei äußerst warmer Witterung oder langanhaltenden Perioden überdurchschnittlich hoher Nullgradgrenze sollte von Eiswänden und Couloirs die in Steinschlagzonen liegen abgesehen werden.



**Aufnahme der Jamtal Hütte, Silvretta, vor 1929 und im Jahr 2001**

 [www.gletscherarchiv.de](http://www.gletscherarchiv.de)

- Dies betrifft auch gewisse Gletschertouren in Gebieten, wo die winterliche Schneedecke sehr gering ist, so dass die dünnen Schneebrücken infolge fehlender nächtlicher Abkühlung nicht mehr tragfähig sind.
- Bei Starkniederschlägen und schlechter Sicht sollten Couloirs und von Steinschlag gefähr-

dete Zonen ebenfalls gemieden werden, da man „blind“ die Sturzbahn von Steinen noch schlechter berechnen und sie in Sicherheit begehen kann.

### Maßnahmen

Der Motor der heutigen Klimaänderung ist maßgebend in der

erhöhten CO<sub>2</sub>-Konzentration der Luft zu suchen.

Deshalb sollte es jedem Alpinisten eine Selbstverständlichkeit sein, sich für die Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aktiv einzusetzen.

Eine solche Möglichkeit stellt die Teilnahme an der TOPTOTOP Global Climate Expedition dar, die nächsten Winter starten wird. Ihr Ziel ist es, einerseits auf Folgen und Lösungsstrategien der Klimaänderung weltweit aufmerksam zu machen und andererseits betroffene, notleidende Menschen und nachhaltige Umweltprojekte im Sinne eines „Sponsorenlaufes“ zu unterstützen. Die Expedition besucht mittels Muskel- und Windkraft alle Klimazonen unseres Planeten. Unterwegs zu „Fuß“ mit „Bike“ und „Segelschiff“ wird versucht, im Einklang mit der Natur den jeweils höchsten Punkt jedes Kontinents zu besteigen.

Informationen dieser Veranstaltung finden sie unter: [www.toptotop.org](http://www.toptotop.org)



**Der Gepatschferner, Ötztaler Alpen, im Jahre 1904 und im Jahr 2000**

 [www.gletscherarchiv.de](http://www.gletscherarchiv.de)



**Die Pasterze, Hohe Tauern, im Jahre 1900 und im Jahr 2000**

 [www.gletscherarchiv.de](http://www.gletscherarchiv.de)



**Dario-Andri Schwörer, Lic.phil.nat, ist Lawinenprognostiker am SLF, Bergführer und Initiator der toptotop global climate expedition**