Zeitschrift: Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark
Herausgeber: Eidgenössische Nationalparkkommission
Band: - (2018)
Heft: 2

Artikel: Schwitzender Permafrost - Bröckelnde Berge?
Autor: Stoffel, Markus
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-823689

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: 17.07.2025

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

SCHWITZENDER PERMAFROST – BRÖCKELNDE BERGE?

Das Klima ändert sich, und mit ihm die Landschaft im und um den Schweizerischen Nationalpark. Infolge steigender Temperaturen, Veränderungen in der Niederschlagsverteilung und -intensität übers Jahr und den damit verbundenen, häufiger auftretenden Extremereignissen werden in Zukunft wohl auch im Schweizerischen Nationalpark Muren, Steinschläge und Rutsche auftreten, wie sie seit Menschengedenken nicht (mehr) beobachtet wurden. Was passiert, wenn die Berge ihren Eiszement verlieren und der Permafrost je länger je mehr ins Schwitzen kommt? Wie können diese Phänomene dokumentiert und Veränderungen erfasst werden? Und was für Lehren können Erkenntnisse aus dem Park anderen, besiedelten Gebieten im Alpenraum liefern?

Markus Stoffel

KLIMAWANDEL WIRD SICHTBAR

Seit dem Ende der Kleinen Eiszeit vor gut 100 Jahren, als die Gletscher in den Alpen einen letzten, eindrücklichen Vorstoss verzeichneten, ist die globale Temperatur im Schnitt um rund 0,8 °C angestiegen. Die in den Alpen gemessene Erwärmung ist aber deutlich höher als das globale Mittel und betrug über die letzten 120 Jahre knapp 2 °C. Die verstärkten Auswirkungen des globalen Temperaturanstiegs in Berggebieten lässt sich mit sogenannten «verstärkenden Rückkoppelungseffekten» erklären: Je kleiner Eisflächen werden und je kürzer Schnee liegen bleibt, desto stärker werden sich die schnee- und eisfreien Oberflächen erwärmen. Im Alpenraum lassen sich die Auswirkungen der Klimaerwärmung wohl am besten anhand der Gletscher aufzeigen, die jährlich an Länge und Masse verlieren und wohl bis zum Ende des Jahrhunderts, bis auf wenige Ausnahmen, aus dem Landschaftsbild verschwinden werden.

Abb. 1 **Natürliche Dynamik: Murgang neben dem Hotel Il Fuorn**

WENIGER PERMAFROST – MEHR MASSENBEWEGUNGEN?

In einem sich kontinuierlich erwärmenden Klima wird in den Gipfelbereichen des Parks nicht nur der Schnee ins Schwitzen kommen, es dürfte auch vermehrt der Permafrost – der Fels, Schutt und Geröll, einem Zement ähnlich, bisher eine gewisse Stabilität verliehen hat – langsam, aber stetig abschmelzen. Weil in einer wärmeren Atmosphäre auch Niederschlagsereignisse in Zukunft viel heftiger ausfallen werden, muss davon ausgegangen werden, dass durch den Wegfall des Permafrosts und den starken Niederschlag auch im Park vermehrt Steinschläge, Felsstürze und Murgänge auftreten werden.

Abb. 2 **Aus Schutthalden gelangen heute schon grosse Mengen an Geröll in die Bachläufe – und auch auf Weiden.**

Auch langsame Massenbewegungen wie Blockgletscher und Bodenfliessen (Solifluktion) sind im Permafrost verbreitet. Zu diesen Bewegungen verfügt der Nationalpark über einzigartige, lange Messreihen, welche wertvolle Einblicke in die längerfristige Entwicklung des «dauerhaft gefrorenen Bodens» und in die Veränderung von Landschaftsformen bei abnehmendem Permaforst erlauben.

NATÜRLICHES LABOR FÜR KLIMAFOLGEN

Für Permafrostprozesse stellt der Park ein natürliches, vom Menschen weitgehend ungestörtes Labor dar, im welchem klimabedingte Veränderungen des Permafrosts, aber auch der Morphodynamik (= Entwicklung und Veränderung der Oberflächenprozesse und -formen) unter nahezu natürlichen Verhältnissen und über lange Zeit studiert werden können. Dabei stellen sich eine Reihe von Fragen, welche für die Forschung und den Park von Interesse sind:

- Wann und wie «sterben» Blockgletscher?
- Welche Auswirkungen hat der Wegfall des Bodeneises in den Permafrostgebieten des Parks auf die Stabilität der Hänge?
- Werden sich Schutthalden, Murrinnen und -kegel infolge des Klimawandels stärker verändern oder Gebiete betreffen, die bislang verschont wurden?
- Werden Steinschläge im Park künftig häufiger auftreten und so den klimabedingten Anstieg der Waldgrenze beeinflussen?
- Es ist zu klären, wie sich die vermutete, zunehmende Instabilität der Hänge (Murgang, Steinschlag) auf den Sedimenthaushalt der Bachläufe auswirken wird, nicht zuletzt auch infolge der erwarteten Zunahme der Starkniederschläge.
- Des Weiteren ist heute noch unklar, wo neue, bisher nicht bekannte Naturgefahrenprozesse erwartet werden müssen und wie sich solche auf bestehende Infrastrukturen auswirken werden.

Abb. 3 **Typisch Permfrost: Blockgletscher in der Val dal Sassa**

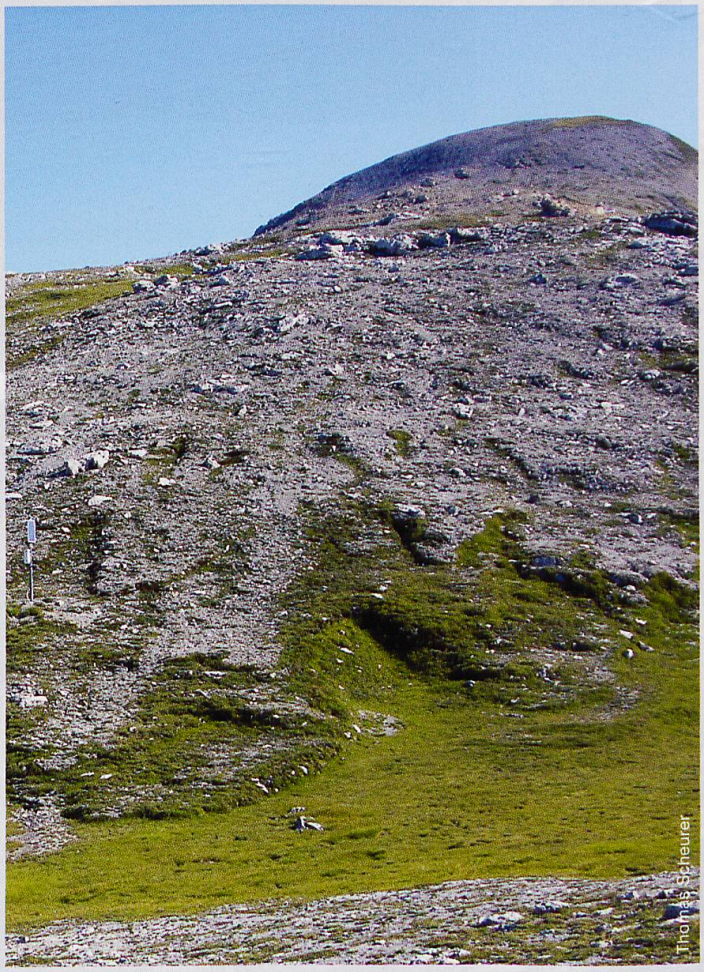

Abb. 4 **Bodenfliessen auf gefrorenem Untergrund: Erdströme am Munt Chavagl – werden hier bald bald Murgänge entstehen?**

Das Klima ist im ständigen Wandel und mit ihm sind es die Oberflächenformen und -prozesse im Park. Die soeben gestellten Fragen können am besten auf der Grundlage der ungewöhnlich langen, einzigartigen Messreihen der Blockgletscherbewegungen und Erdströme erforscht werden. Diese Messreihen müssen daher konsequent, koordiniert und durch den Einsatz von neuen Technologien fortgeführt werden. Eine weitere Voraussetzung ist die systematische Dokumentation aller Massenbewegungen an den Hängen (Steinschlag, Murgang) und in den Talböden (Erosion, Rutschung, Hochwasser) des Parks, um so die fortschreitende und künftige Entwicklung von Instabilitäten und Naturgefahrenprozessen im Gebirgsraum unter nahezu natürlichen Bedingungen besser zu verstehen. Die Erforschung dieser Prozesse und deren Ursachen würde weit über die Grenzen des Parks hinaus wichtige Erkenntnisse liefern und so einen weiteren Beitrag zum nachhaltige(re)n Umgang der Bergbevölkerung mit Naturrisiken darstellen.

Markus Stoffel, Universität Genf

Literatur

ZIMMERMANN, S., H. FURRER, M. STOFFEL & C. SCHLÜCHTER (2014): Das Gesicht der Erde. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 100/I: 115–148.