Zeitschrift: Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark
Herausgeber: Eidgenössische Nationalparkkommission
Band: - (2011)
Heft: 2

Artikel: "Und sie bewegt sich doch!"* - Die Erde am Munt Chavagl
Autor: Keller, Felix / Rist, Armin
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-418824

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: 15.07.2025

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

Abb. 1 **Erdströme (oder Solifluktionsloben) am Munt Chavagl im Schweizerischen Nationalpark.**

«UND SIE BEWEGT SICH DOCH!»* – DIE ERDE AM MUNT CHAVAGL

Erdrutsche oder Murgänge sind als schnelle, hangabwärts gerichtete Erdbewegungen in Gebirgsräumen weithin bekannt. Viel langsamer und daher wohl weniger bekannt sind die frostbedingten Bewegungen zungenförmiger Erdströme mit nur einigen Zentimetern bis Dezimetern pro Jahr. Am Munt Chavagl im Schweizerischen Nationalpark (SNP) sind solche Formen sehr schön ausgebildet und werden daher schon seit 1954 untersucht.

Armin Rist, Felix Keller

PERIGLAZIAL UND SOLIFLUKTION

Im Gegensatz zu Blockgletschern kommen Erdströme (*Abb. 1*) auch ausserhalb des Permafrostes vor, Bodenfrost muss aber im Jahresverlauf prägend sein. In den Alpen erstreckt sich die Höhenstufe dieser periglazialen Bedingungen von der Baumgrenze bis zur klimatischen Schneegrenze. Die saisonalen Frostwechsel und die Wassersättigung über dem noch gefrorenen Untergrund führen zu plastischem Bodenkriechen hangabwärts, was als Solifluktion bezeichnet wird. Wenn Hindernisse wie grobe Blöcke oder erhöhte Oberflächenrauigkeiten im Hang diese Bewegung hemmen, wird das kriechende Substrat gestaucht und dahinter bilden sich langgestreckte, zungenförmige Loben, die Erdströme.

SOLIFLUKTIONSFORSCHUNG IM SNP

Erdströme wurden im SNP erstmals von FURRER (1954) beobachtet und auf die Wirkung von Frostwechseln zurückgeführt. Bei ihren Untersuchungen entdeckten FURRER et al. (1971), dass sich Erdströme oft in mehrere, übereinander liegende Solifluktionsdecken gliedern, die zum Teil von fossilen, überfahrenen Bodenhorizonten voneinander getrennt sind. Da Solifluktion nur unter periglazialen, Bodenbildung hingegen überwiegend unter frostfreien Bedingungen stattfindet, lässt sich die innere Struktur der Erdströme nutzen, um mittels ^{14}C-Datierungen die Klimageschichte des Holozäns, also der letzten 10 000 Jahre, zu rekonstruieren.

* Diesen Ausspruch soll der italienische Mathematiker, Astronom und Physiker Galileo Galilei getan haben, nachdem er die von Kopernikus postulierte Bewegung der Erde um die Sonne beweisen konnte, dieser Lehre aber wegen eines Inquisitionsverfahrens der damaligen Kirche gegen ihn abschwören musste.

Um diese Methode der Klimarekonstruktion zu verfeinern, untersuchte Gamper (1983) die quantitative Abhängigkeit der Bewegungsraten von den steuernden Faktoren. Dabei zeigte sich, dass der Deckungsgrad der Vegetation mit seiner bewegungshemmenden Wirkung den stärksten Einfluss hat, gefolgt von der Frosteindringtiefe: Je tiefer der Boden gefriert, umso stärker fliesst er beim Auftauen.

1995 wurde das 1969 von Gamper eingerichtete Messfeld am Munt Chavagl erneuert: Zur kontinuierlichen Messung der Luft-, Oberflächen- und Bodentemperaturen, der Schneehöhe, der Windgeschwindigkeit, sowie der Strahlung wurde eine Klimastation installiert (*Abb. 2*). Zur exakten Positionierung des Vermessungsinstruments wurden Fixpunkte markiert und die Zahl der Bewegungsmessmarken von 40 auf 100 erweitert. Diese werden seither jährlich vermessen, um die Bewegungsraten räumlich verteilt zu bestimmen, und mit Hilfe des digitalen Höhenmodells analysiert.

Auf der Grundlage dieser neuen Messeinrichtungen konnte der Einfluss der Schneedecke auf das Frostregime genau untersucht werden. Die Annahmen von Gamper (1983), dass geringe Schneehöhen zu grossen Frosteindringtiefen und damit zu hohen Bewegungsraten führen, konnten nun auch gemessen werden. Zudem liess sich die Vermutung von Keller (1994) bestätigen, dass das Auftreten einer dünnen Schneedecke im Spätherbst eine effektive Auskühlung des Untergrundes bewirkt, was als Herbstschneeeffekt bezeichnet wird (Keller & Tamàs, 2003). Denn während eine dünne Schneedecke (< 40 cm) nur eine sehr geringe Isolationswirkung zur Folge hat, ändert sie den Strahlungshaushalt an der Oberfläche drastisch: Die Aufnahme kurzwelliger Strahlung wird stark reduziert, die Abgabe von langwelliger Strahlung erhöht, solange der Boden noch Sommerwärme gespeichert hat. Dadurch wird dem Untergrund die Sommerwärme rasch entzogen.

Felix Keller

Abb. 2 **Klimastation am Munt Chavagl**

DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR

Die Klima- und Bewegungsmessungen am Munt Chavagl umfassen die längste kontinuierliche Messreihe über Solifluktion in den Alpen und sollen auch künftig fortgesetzt werden. Aber wozu sind lange Datenreihen nützlich? Die Solifluktionsbewegungen variieren stark von Jahr zu Jahr. Daher sind langfristige Trends, etwa durch den Klimawandel, umso klarer zu erkennen, je länger die Datenreihe ist. Da die Erdströme am Munt Chavagl nahe der Untergrenze des heutigen Auftretens aktiver Solifluktion liegen, müssten mit fortschreitendem Klimawandel die Jahre ohne Bewegung immer häufiger werden. Um jedoch die Solifluktionsrate als zuverlässigen Klimaindikator einsetzen zu können, muss deren Abhängigkeit von den vielen, z.T. interagierenden Einflussfaktoren noch besser verstanden werden. Weitere Untersuchungen am Munt Chavagl werden helfen, diesem Ziel näher zu kommen.

Felix Keller, Europäisches Tourismus Institut
Academia Engiadina, 7503 Samedan

Armin Rist, Geographisches Institut
Universität Bern, Hallerstrasse 12, 3012 Bern

Literatur

Furrer, G. (1954): Solifluktionsformen im Schweizerischen Nationalpark. Diss. Universität Zürich.

Gamper, M. W. (1983): Controls and rates of movement of solifluction lobes in the Eastern Swiss Alps. Proceedings 4th International Conference on Permafrost, Fairbanks, Alaska, Natl. Acad. Sci, Washington DC, pp. 328–333.

Keller, F. (1994): Interaktion zwischen Schnee und Permafrost. Eine Grundlagenstudie im Oberengadin. Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich, (127).

Keller, F. & M. Tamàs (2003): Enhanced ground cooling in periods with thin snow cover in the Swiss National Park. Proceedings 8th International Conference on Permafrost, Zürich, A. A. Balkema, pp. 351–356.