

# Luftgeschichten : warme Luft - kalter Boden

Autor(en): **Keller, Felix / Tamás, Michael**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark**

Band (Jahr): - **(2002)**

Heft 2

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-418713>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Warme Luft – kalter Boden

Felix Keller, Michael Tamás

**Im Schweizerischen Nationalpark werden Erdströme seit 1954 untersucht. Neueste Untersuchungen am Munt Chavagl zeigen interessante Zusammenhänge zwischen der Schneedecke und den Bodentemperaturen.**



**Bild 1: Blockgletscher in der Val Sassa**

**Bild 2: Klimastation auf dem Munt Chavagl**



## Permafrost

Dauernd gefrorener Boden oder Fels – so genannter Permafrost – ist in den Alpen in Höhenlagen oberhalb von 2500 bis 3000 m ü.M. weitverbreitet, so auch im Nationalpark. Der Permafrost ist nicht direkt sichtbar, sondern befindet sich unter einer mindestens 2 Meter mächtigen sommerlichen Auftauschicht. Im Lockerschutt bilden sich im Permafrost oft gut erkennbare Kriechformen, so genannte Blockgletscher wie etwa in der Val Sassa (Bild 1). Weniger auffällig sind Erdströme, welche durch den Winterfrost gesteuert werden und daher nicht zwangsläufig an Permafrost gebunden sind.

Wo bisher dauernd gefrorene Gebiete von der Oberfläche her auftauen, können ernsthafte Probleme entstehen: Fundamente von Bauten (Lawinenverbauungen, Bahnen) werden instabil und Steinschlag oder Murgänge bedrohen Siedlungen und Verkehrswege. Kenntnisse über die Bildung und das Verhalten des Permafrostes bei ändernden Klimaverhältnissen sind daher von gesellschaftlichem Interesse.

## Klimamessungen auf 2300 m ü. M.

Am Munt Chavagl werden seit 1969 Erdstrombewegungen gemessen und daraus Rückschlüsse auf die Entwicklung in den Permafrostregionen gezogen. Um die langfristigen Beziehungen zwischen der Klimaentwicklung und dem Verhalten des Permafrostes genauer zu erforschen, werden am Munt Chavagl auf 2360 m ü. M. seit 1996 zusätzlich Klimamessungen – Boden- und Lufttemperatur, Schneehöhe, kurz- und langwellige Strahlung – durchgeführt (Bild 2).

## Herbstschnee zentral für Permafrostbildung

Erste Ergebnisse dieser Messungen bestätigen die Vermutung, dass die Schneedecke im Spätherbst eine zentrale Bedeutung für die Bildung und das Verhalten des Permafrostes hat. In der Zeit zwischen Oktober und



Dezember ist die Schneedecke noch dünn, meist weniger als 40 cm. Bei diesen Verhältnissen haben wir grosse Temperaturunterschiede zwischen der Oberfläche der Schneedecke (unter  $-10^{\circ}\text{C}$ ) und der Bodenoberfläche ( $0-5^{\circ}\text{C}$ ) festgestellt. Dies ist auf die mit der Schneedecke veränderten Strahlungsverhältnisse zurückzuführen: Gegenüber dem Zustand ohne Schnee hat die Abgabe langwelliger Strahlung (Wärmestrahlung) stark zugenommen und die Aufnahme kurzwelliger Strahlung abgenommen.

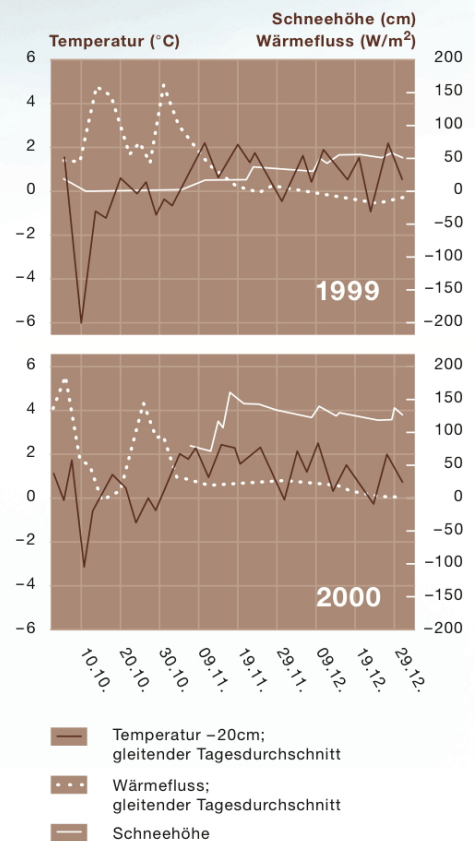
#### Der erste Schnee kühlt den Boden ab

Die grossen Temperaturunterschiede verursachen einen grossen Wärmefluss vom Boden durch die dünne Schneedecke an die Oberfläche. Als Folge davon kühlt der Boden bei den ersten Schneefällen stark ab. Nach dem Schneefall vom 3. Oktober 1999 betrug diese Abkühlung in 20 cm Bodentiefe  $4,2^{\circ}\text{C}$ , nach jenem vom 6. Dezember 1999  $3,4^{\circ}\text{C}$  und dem ersten Schneefall im Jahr 2001 (6. Oktober)  $5,6^{\circ}\text{C}$ . Der Wärmefluss und damit die Abkühlung im Boden sind deutlich geringer, sobald die Mächtigkeit der Schneedecke über 50 cm beträgt (Abbildung 1).

#### Permafrost trotz Klimaerwärmung?

Modellrechnungen der Klimaforschung prognostizieren eine fortschreitende Klimaerwärmung. Aufgrund unserer Ergebnisse muss eine Erwärmung nicht zwangsläufig an jeder Stelle zu einem Auftauen des Permafrostes führen. An Stellen, welche unter den neuen Klimabedingungen im Winter eine nur noch dünne Schneedecke aufweisen, ist sogar eine Abkühlung des Bodens nicht auszuschliessen. Dies steht nicht im Widerspruch zur allgemeinen Annahme, dass bei einer Klimaerwärmung mit einer Permafrostschmelze gerechnet werden muss, sondern zeigt vielmehr, dass die verschiedenen Einflussfaktoren grosse lokale Unterschiede verursachen können und deshalb in jedem Fall sorgfältige Abklärungen notwendig sind. Was auch immer die Klimazukunft mit sich bringt – die Messungen am Munt Chavagl werden weitergeführt und leisten damit einen möglicherweise wichtigen Beitrag für einen vorsorglichen Umgang mit dem für das Leben im Alpenraum wichtigen Permafrost. ☞

**Abbildung 1: Klimastation Munt Chavagl: Temperatur, Schneehöhe und Wärmefluss**



Felix Keller, Michael Tamás,  
Academia Engiadina, 7503 Samedan  
felix.keller@academia-engiadina.ch  
michael.tamas@academia-engiadina.ch