

- Ein im Rahmen des Projekts PermaNET (Teil der Europäischen Territorialen Kooperation, kofinanziert vom Europäischen Regionalentwicklungsfonds ERDF im Rahmen des Alpine Space Programms: www.alpine-space.eu) entwickeltes Lernmodul mit Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe als wichtigster Zielgruppe.
- Der erste speziell dem gegenständlichen Thema gewidmete Erlebnispfad in den österreichischen Alpen, der „Blockgletscherweg Dösental“ (Hohe Tauern), der seit 2002 existiert und seit 2009 auch über eine nach umweltdidaktischen Prinzipien gestaltete Begleitbroschüre verfügt.

BLOCKGLETSCHERKATASTER IN SÜDTIROL – PILOTSTUDIE MIT VORBILDCHARAKTER FÜR DEN GESAMTEN ALPENRAUM?

Mair V.

Amt für Geologie und Baustoffprüfung, Autonome Provinz Bozen – Südtirol, Eggentaler Str. 48, 39053 Kardaun

Im Rahmen des Projektes PROALP (Kartierung und Überwachung von Permafrost-Phänomenen in den Alpen) wurde ein Inventar der Blockgletscher in Südtirol erstellt. Als Basis für die Kartierung der Blockgletscher wurde in einem ersten Schritt die Struktur der Datenbank (GIS) entwickelt. Das Datenmodell für die Kartierung der Blockgletscher lehnt sich an das Klassifikationsschema von Burger et al. (1999) und an verschiedene Inventare des Alpenraums an (Carton et al. 1988, 1993; Frauenfelder 1997; Guglielmin & Smiraglia 1997; Imhoh 1994, Juen 1999). Der Datensatz wird in Form von Polygonen dargestellt. Größere Blockgletscher, die eine Unterteilung in einen inaktiven und einen aktiven Teil zulassen, werden als Teilflächen dargestellt. Bestehende Kartierungen wie aus dem CARG- Projekt wurden in den Blockgletscherkataster eingearbeitet. In diesem Fall ist die Quelle im Datensatz zitiert.

Die Zuweisung der Information über die Aktivität der einzelnen Blockgletscher erfolgte neben der visuellen Interpretation der Morphologie mit Hilfe des digitalen Geländemodells (Auflösung 2,5 x 2,5 m aus dem Jahr 2006), der Orthofotos verschiedener Generationen (2000, 2003, 2006, 2008) sowie mit Hilfe der Radarinterferometrie. Aufgrund der Lage der Blockgletscher oberhalb des dichten Vegetationsgürtels eignet sich diese Technik sehr gut für die Analyse von Hangbereichen, die sich verändern. Das Grund-

prinzip der differentiellen Radarinterferometrie beruht auf der Kombination von zwei Radarszenen des gleichen Gebiets, die jedoch zu zwei verschiedenen Zeitpunkten und somit von zwei leicht unterschiedlichen Positionen des Radarsensors aufgenommen wurden (Zilger et al. 2006, Mair et al. 2008). Im Rahmen dieses Projektes kamen Radarszenen der Erdbeobachtungssatelliten ERS-1/-2 und ENVISAT (Europa) sowie JERS und ALOS-PALSAR (Japan) zum Einsatz.

Die Struktur des Blockgletscherkatasters konnte ohne großen Aufwand an die Erfordernisse der Datenbank des Interreg IVB Projektes PermaNET – Permafrost long-term monitoring network angepasst werden und diente dieser sogar als Vorbild.

Derzeit enthält der Kataster 1779 Blockgletscher, davon wurden etwa 20% als intakte (aktiv und inaktiv) und 70% als fossile Blockgletscher bewertet. Bei etwa 10% konnte nicht mit Sicherheit Auskunft über den Status der Aktivität gegeben werden.

Die Datenbank wird vom Amt für Geologie und Baustoffprüfung gewartet und wird bei weiteren Detailuntersuchungen und neuen Erkenntnissen ergänzt. Die Daten sind im GeoBrowserPro über die website der Abteilung Informationstechnik für alle Bürger zugänglich.

STOFFKONZENTRATIONEN IM ABFLUSS VON BLOCKGLETSCHERN

Nickus, U. ¹, Thies, H. ², Krainer, K. ³ und Tessadri, R. ⁴

¹ Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck

² Institut für Ökologie Universität Innsbruck, Technikerstraße, A-6020 Innsbruck

³ Institut für Geologie und Paläontologie Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck

⁴ Institut für Mineralogie und Petrographie Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck

Der Abfluss von aktiven Blockgletschern weist in der Regel ausgeprägte saisonale und tägliche Schwankungen auf. Messungen der elektrischen Leitfähigkeit und 180 Werte im Abfluss von aktiven Blockgletschern in den österreichischen Alpen weisen auf die wechselnden Beiträge von Schmelzwasser aus der winterlichen Schneedecke, der Eisschmelze und von Grundwasser hin (e.g. Krainer & Mostler 2002, Krainer et al. 2007). Über die in Blockgletscherabflüssen vorliegenden Stoffkonzentrationen und deren saisonale Variabilität ist in der Literatur bisher nur wenig bekannt. Messungen im Schnalstal

(Südtirol), Ötztal und im Kaunertal (Nordtirol) zeigen eine meist ausgeprägte Zunahme der Konzentration von Ionen und Metallen zwischen Frühsommer und Herbst und bestätigen Ergebnisse von Williams et al. (2006) aus den Rocky Mountains. Kalzium, Magnesium und Sulfat bestimmen mit einem relativen Anteil von bis zu 98% die Gesamtionensumme. Maximale Werte der elektrischen Leitfähigkeit liegen über 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Auch der Gehalt an Metallen kann in Blockgletscherabflüssen stark erhöht sein. So übersteigen z.B. im Kaunertal (Krumgampen) die Konzentrationen an Nickel und Aluminium die für Trinkwasser geltenden Grenzwerte um den Faktor 10 bis 30. Die Herkunft der im Abfluss von aktiven Blockgletschern gemessenen hohen Konzentrationen an Ionen und Metallen ist noch nicht geklärt. Vergleiche mit Bächen, die nicht mit Schmelzwasser aus Blockgletschern gespeist werden, legen den Schluss nahe, dass als Folge des Anstiegs der Lufttemperatur vermehrt Stoffe aus dem Eis aktiver Blockgletscher freigesetzt werden. Dies kann die chemische Zusammensetzung von Hochgebirgsbächen und -seen, in deren Einzugsgebiet aktive Blockgletscher liegen, längerfristig verändern, wie am Beispiel von Rasass See und Schwarzsee ob Sölden gezeigt werden konnte (Thies et al. 2007).

PERMAFROSTVERBREITUNG IN DEN HOHEN TAUERN – EIN ZWISCHENBERICHT AUS DEM PROJEKT PERMALP.AT

Otto, J.-C.¹, Rupprechter, M.¹, Ebohon, B.¹, Keller, F.², Schrott, L.¹

¹ Fachbereich Geographie und Geologie, Universität Salzburg

² Academia Engiadina & Pädagogische Hochschule Graubünden, Samedan, Schweiz

Im Projekt „permalp.at“, das von mehreren Partnern unterstützt wird, wird die räumliche Verbreitung des Permafrostes im Bereich der Hohen Tauern untersucht (www.permalp.at). Hauptziel des Projektes ist die Modellierung der Permafrostverbreitung durch die Anpassung der bestehenden, bewährten Ansätze des topoklimatischen Schlüssels (vergl. PERMAKART) auf die lokalen Bedingungen des Untersuchungsgebietes unter Einbeziehung vorliegender und neu erhobener Daten aus Österreich. Der topoklimatische Schlüssel enthält empirische Werte in welchen Geländedepositionen (Höhe, Hangneigung, Exposition) Permafrostbedingungen vorherrschen. Die einfließenden Daten stammen aus lokalen Test-

gebieten innerhalb der Hohen Tauern, die unterschiedliche Geländeeigenschaften bezüglich der Gletscher-, Vegetations-, Schutt- und Felsanteile aufweisen. Die Berechnungen werden auf Basis eines digitalen Geländemodells mit einer Auflösung von 10 m umgesetzt, um das stark strukturierte Gelände des Hochgebirges möglichst genau abzubilden. Zur Verbesserung der Modellierung werden zusätzliche Einflüsse auf die Verbreitung des Permafrostes, z.B. die Oberflächenbedeckung oder die Solarstrahlung miteinbezogen. Als Modelloutput ersetzt eine indexbasierte Darstellung des Permafrostvorkommens die bisher verwendeten „scharfen“ Untergrenzen von möglichem und wahrscheinlichem Permafrost. Durch den fließenden Übergang und die Angabe von einem Indexwert der Auftretenswahrscheinlichkeit von Permafrost zwischen 0 und 100 wird die Qualität der Karte deutlich verbessert.

Zudem werden Temperatur-, Gelände- und Untergrunddaten mit geomorphologisch-geophysikalischen Methoden erhoben, um die gegenwärtige Permafrostverbreitung mit hoher räumlicher Auflösung und Genauigkeit zu erfassen. Seit 2008 sind ca. 600 Messungen der Basistemperatur der winterlichen Schneedecke (BTS) in den Hohen Tauern durchgeführt und 25 Temperatur-Datalogger zur Gewinnung von Zeitreihen der Bodentemperatur installiert worden. Im Testgebiet Kreuzkogel wurden die BTS-Werte bereits gut durch das Modell reproduziert. Die BTS-Werte zeigen eine hohe Variabilität in Zusammenhang mit dem Oberflächenmaterial der Messstandorte (Vegetation, Blockschutt, Feinschutt). Die Auswertungen bestätigen, dass Blockschutt die Auftretenswahrscheinlichkeit von Permafrost erhöht, während Vegetation diese stark senkt. An weiteren 19 Standorten in den Testgebieten wurden bislang Geoelektrikmessungen (2D elektrische Widerstandstomographie) durchgeführt, die es ermöglichen, lokale Eisvorkommen indirekt über hohe Widerstandswerte zu detektieren.

Eine erste Abschätzung der Permafrostverbreitung in den Hohen Tauern ist bereits mit dem abgeänderten Modellierungsansatz erfolgt und lässt auf eine Fläche von ungefähr 760 km^2 (ca. 18 % des Untersuchungsgebietes) schließen, wobei auf ca. 260 km^2 mit einer Auftretenswahrscheinlichkeit von über 50 % zu rechnen ist.