

## FELSTEMPERATUREN UND PERMAFROSTVERBREITUNG AM HOHEN SONNBLICK, 3106 m, HOHE TAUERN, SALZBURG

Riedl, C.<sup>1</sup>, Klee, A.<sup>1</sup>, Böckli, L.<sup>2</sup>, Staudinger, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Salzburg, Österreich

<sup>2</sup> Geographiedepartment, Universität Zürich, Schweiz

Im Rahmen des ÖAW Projekts „Permafrost in Austria“ wird seit Sommer 2006 in drei 20 m Bohrlöchern die Felstemperatur gemessen, um die Auswirkungen des aktuellen Klimawandels auf den Permafrost zu dokumentieren. Die Lage der Bohrlöcher erstreckt sich in einem Abstand von etwa 30 m vom Sonnblickgipfel in Richtung Süden. Der Gipfelaufbau ist nicht vergletschert jedoch beginnt direkt unterhalb des am tiefsten gelegenen Bohrlochs ein Dauerschneefeld und das obere Goldbergkees.

Die Felstemperaturen zeigen, dass die Erwärmung im Sommer (Juni bis September) bis in eine Tiefe von 15 Metern wirkt und das mit einer Verzögerung von etwa einem halben Jahr. Die maximale Auftauschicht beträgt 100 cm.

Für die Modellierung der Permafrostverteilung des Sonnblickgipfelaufbaus im Rahmen des Alpine Space Projekts PermaNET stehen neben den Felstemperaturen aus den Bohrlöchern die über 120 jährige Klimazeitreihe des Sonnblickobservatoriums, aktuelle meteorologische Daten, zahlreiche oberflächennahe Temperatursensoren sowie geophysikalische Parameter (z.B. seismische Tomographie) zur Verfügung.

## LASERSCANNING MONITORING VON PERIGLAZIALEN PROZESSFORMEN – POTENTIALE UND LIMITATIONEN

Sailer, R.<sup>1,2</sup>, Erik Bollmann, E.<sup>1</sup>, Briese, C.<sup>3</sup>, Fischer, A.<sup>4</sup>, Krainer, K.<sup>5</sup>, Rieg, L.<sup>1</sup>, Stötter, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Geographie, Universität Innsbruck

<sup>2</sup> alpS, Centre for Climate Change Adaption and Technology, Innsbruck

<sup>3</sup> Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, TU Wien

<sup>4</sup> Institut für Meteorologie and Geophysik, Universität Innsbruck

<sup>5</sup> Institut für Geologie and Paläontologie, Universität Innsbruck

Die Kryosphäre mit ihren Komponenten Gletscher, Permafrost und dessen Leitform Blockgletscher reagieren sensibel auf klimatische Veränderungen. Unterschiedlichste Verfahren zum Nachweis und Monitoring von Gletschern und Permafrost wurden bisher entwickelt

und angewandt (Längenmessungen, Seismik, Geoelektrik, Bodenradar). In jüngster Vergangenheit gewinnen Fernerkundungsverfahren zunehmend an Bedeutung. Ein vielversprechendes Instrument zur flächenhaften Erfassung und Analyse von Oberflächenveränderungen bieten dabei terrestrische (TLS) und flugzeuggestützte (ALS, Airborne Laserscanning) Laserscanningverfahren.

In den vergangenen Jahren wurden in den Öztaler und Stubai Alpen immer wieder Laserscanningbefliegungen durchgeführt. Die längste durchgehende und damit weltweit einzigartige ALS Datenreihe existiert in der Region Hintereisferner/Rofental. Die ersten Befliegungen haben im Jahr 2001 stattgefunden und bis 2010 wurde mindestens eine Laserscanningkampagne pro Jahr durchgeführt. Hauptziel dieser Messungen war die Erstellung von Gletscher-Massenbilanzen. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass die hohe ALS Präzision und Genauigkeit Analysen von periglazialen Prozessformen zulassen, die bisher flächen- und volumenmäßig nicht quantifizierbar waren. Demzufolge ist bei einem konsistenten (sowohl die Datenaufnahme als auch die Nachprozessierung betreffenden) ALS Monitoring in Neigungsbereichen unter 35° der Messfehler kleiner als  $\pm 0.04$  m. Mit zunehmender Steilheit des Geländes nimmt der Fehler zu, liegt bei Neigungen unter 60° immer noch unter  $\pm 0.15$  m und steigt bis 80° auf  $\pm 1.0$  m an. Aufbauend auf den Ergebnissen einer fundierten Fehleranalyse werden die Ergebnisse diverser periglazialer Prozessaktivitäten quantifiziert (Fläche-, Volumen-, Höhenänderungen) und präsentiert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Oberflächenveränderungen am Rofenberg, die durch Permafrostdegradation hervorgerufen werden, gelegt. Es zeigt sich, dass insbesondere durch jährliche ALS Messungen ein Nachweis dieser permafrostinduzierten Oberflächenveränderungen erfolgen kann.

Laserscanningverfahren werden auch vermehrt zur Erfassung und Quantifizierung der Veränderungen von Blockgletschern herangezogen. Das Projekt C4AUSTRIA setzt sich zum Ziel, auf Basis von ALS sowohl Fließgeschwindigkeiten als auch Volumenänderungen von Blockgletschern zu quantifizieren. Erste ALS Auswertungen liefern darüber hinaus ein sehr differenziertes Bild von Veränderungen der Oberfläche, die mit herkömmlichen Verfahren nicht oder nur punktuell nachweisbar waren.