

GEOMON4D – A NEW HIGH SPEED TOOL FOR GEOELECTRICAL MONITORING IN PERMAFROST REGIONS

Supper, R., Ita, A., Römer, A., Jochum, B., Ottowitz, D.

Geological Survey of Austria, Department of Geophysics, Neulinggasse 38, 1030 Vienna

Changes of climate parameters due to global warming generate increased permafrost "warming" in Alpine regions, thus involving severe environmental and engineering problems.

The applicability of the geoelectric method for permafrost investigations (repeated measurements at larger time intervals) was recently demonstrated by several authors. Results suggest that the interpretation of resistivity changes should allow observing seasonal freezing and thawing processes thus leading to a better understanding of related processes. However for detailed analysis of these processes permanent geoelectrical monitoring has to be applied, which so far has never been performed due to the technological challenge of operating such a system in remote areas.

Within recent years the Department of Geophysics of the Geological Survey of Austria has developed a new geoelectrical instrument, called the GEOMON4D. The GEOMON4D is a tool for high speed (approx. 3000 measurements per hour in single channel mode) ground resistivity and self-potential measurement. Recording of the full signal enable effective noise analysis and filtering. Moreover, a completely open architecture allows installation of any number of current or potential electrodes by adding parallel or serial cards. Due to GPRS data transfer maintenance is performed fully remote-controlled. Data, such as measurement results, test sequences and log files, containing information about system and GPRS connection status are sent automatically via email to the data processing center. Consequently, immediate availability of information can be guaranteed.

For the special case of permafrost monitoring the GEOMON4D had to be further adapted. The key limitation of the standard Geomon4D as well as other commercial instruments is that the measuring range is limited and therefore most of the time the measured potential differences are in the range of saturation. Therefore a constant current source was developed. Consequently the injected current can be kept very small and constant so that the measured poten-

tial differences stay under the saturation range of the instrument and polarization effects are adjusted.

Additionally a specific lightning protection device had to be developed for all input and output channels to protect the system from lightning strokes.

Within this talk the requirements for a permanent geoelectrical monitoring system will be discussed and first results presented.

ERSTE ERGEBNISSE DER KERNBOHRUNGEN AUF DEM AKTIVEN BLOCKGLETSCHER IN LAZAUN, SCHNALSTAL(SÜDTIROL)

Tonidandel, D. ¹, Leiter, J. ², Mair, V. ¹, Lang, K. ¹

¹ Amt für Geologie und Baustoffprüfung, Autonome Provinz Bozen – Südtirol, Eggentaler Str. 48, I-39053 Kardaun
² Institut für Geographie, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck.

Im Rahmen des Interreg IVB Projektes PermaNET wurden auf dem aktiven Blockgletscher in Lazaun im hintersten Schnalstal (Südtirol) zwei Kernbohrungen abgeteuft. Ziel der Bohrungen ist es, Aufschlüsse der inneren Struktur von Blockgletschern zu erhalten, die Eiskerne auf ihre chemische Zusammensetzung zu analysieren und Messdaten über die Bewegungsdynamik und das Temperaturverhalten zu gewinnen. Dazu wurden in den Bohrlöchern Inklinometerrohre, Koaxialkabel und Thermistorenketten eingebaut.

Die erste Bohrung wurde auf einer Lobe im mittleren Bereich des Blockgletschers auf einer Seehöhe von 2.580 m abgeteuft. Die Endbohrtiefe beträgt 40 m. Das erhaltene Bohrprofil kann in sechs Bereiche unterteilt werden:

(1) 0 bis 3 m: Dezimeter bis Meter große Glimmerschieferblöcke (active layer); (2) 3 bis 14 m: Wechselfolge von Dezimeter bis Meter großen Glimmerschieferblöcken und einer Eis-Kies-Sand Mischung; (3) 14 bis 16 m: Glimmerschieferblöcke mit zwischengelagertem Kies; (4) 16 bis 24 m: Wechselfolge von Dezimeter bis Meter großen Glimmerschieferblöcken und einer Eis-Kies-Sand Mischung; (5) 24 bis 28 m: Dezimeter bis Meter große Glimmerschieferblöcke und (6) 28 bis 40 m: Dezimeter bis Meter große Glimmerschieferblöcke mit Zwischenlagerungen von schluffigem Sand und Kies. Dieser Bereich bildet wahrscheinlich die untere Grenze des Blockgletschers. Es könnte sich hierbei um eine Grundmoräne handeln.

Die erste Inklinometermessung hat gezeigt, dass sich der Blockgletscher bis in einer Tiefe von 24 m

(Basis der zweiten Eisschicht), im Laufe eines Monats (Mitte August bis Mitte September 2010) etwa 1,2 cm bewegt hat. Die höchste Bewegungsrate (1,8 cm) wurde an der Basis der ersten Eisschicht in einer Tiefe von 14 m gemessen. Ab einer Tiefe von 24 m befinden sich die Bewegungen im Submillimeter Bereich.

Die zweite Kernbohrung wurde im Stirnbereich des Blockgletschers auf einer Seehöhe von 2.538 m abgeteuft und erreichte eine Bohrtiefe von 32 m. Auch in diesem Fall kann das Bohrprofil, ähnlich wie das oben genannte, in sechs Bereiche unterteilt werden. Der Unterschied besteht vor allem in der geringeren Mächtigkeit der Eisschichten. Der erste durch das Vorhandensein von Eis charakterisierte Abschnitt be-

findet sich zwischen 4 und 10 m Bohrtiefe, der zweite zwischen 16 und 18 m. Die schluffigen Sand- und Kiesschichten befinden sich ab einer Tiefe von 25 m. Diese Schichten werden mit der Grundmoräne der ersten Bohrung korreliert.

Vom zweiten Bohrloch sind noch keine Inclinometerdaten vorhanden.

Der Einbau des Koaxialkabels und der Thermistorenkette in beiden Bohrlöchern hat erst kürzlich stattgefunden. Erste Daten werden ab Mitte Oktober 2010 erwartet. Die chemischen Analysen der Eisbohrkerne werden am Institut für Geologie der Universität Innsbruck durchgeführt.