

Blockgletscher-Aktivitätsindex: Eine Unterstützung für die Klassifizierung von Blockgletschern?

Rudolf Sailer¹, Erik Bollmann², Anna Girstmair³, Christoph Klug⁴, Lorenzo Rieg⁵, Johann Stötter⁶, Karl Krainer⁷

¹ Universität Innsbruck, Institut für Geographie, rudolf.sailer@uibk.ac.at; ² Universität Innsbruck, Institut für Geographie, erik.bollmann@uibk.ac.at; ³ Wildbach- und Lawinenverbauung, Stabstelle Schnee- und Lawinen, anna.girstmair@die-wildbach.at; ⁴ Universität Innsbruck, Institut für Geographie, christoph.klug@uibk.ac.at; ⁵ Universität Innsbruck, Institut für Geographie, lorenzo.rieg@uibk.ac.at; ⁶ Universität Innsbruck, Institut für Geographie, hans.stoetter@uibk.ac.at; ⁷ Universität Innsbruck, Institut für Geologie, karl.krainer@uibk.ac.at

Blockgletscher sind eine typische und verbreitete Form des alpinen Permafrostes und werden in Blockgletscher-Inventaren erfasst (Krainer & Ribis 2012). Diese Inventare dienen häufig auch als Basis für die Modellierung der Permafrostuntergrenze in alpinen Regionen. Die Erfassung des Aktivitätsgrades beruht dabei in der Regel auf bewährten expertenbasierten Interpretationen von Oberflächeneigenschaften (Form, Zustand, Neigung, Exposition, etc.). Im Rahmen glaziologischer Projekte am Institut für Geographie der Universität Innsbruck wurden in Nord- und Südtirol mehrere Airborne Laserscanning (ALS) Kampagnen durchgeführt, die in weiterer Folge auch für Untersuchungen von Periglazialgebieten und von Blockgletschern herangezogen wurden. In dieser Studie soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit multitemporale ALS Daten zur Berechnung eines sogenannten Blockgletscher-Aktivitätsindex herangezogen werden können und ob auf Basis dieses Aktivitätsindex ein Beitrag zur Klassifizierung von Blockgletschern geleistet werden kann.

Als Basis für die Entwicklung des Blockgletscher-Aktivitätsindex dienen ALS Daten des Amtes der Tiroler Landesregierung aus dem Jahre 2006 sowie einer ALS Befliegung, die 2010 im Rahmen eines alpS (alpS Centre for Climate Change Adaptation) Forschungsprojektes gewonnen wurden. Diese Daten umfassen eine Fläche von 750 km² in den Ötztaler Alpen (Hochgebirgsanteil von: Nauderer Berge, Kaunertal, Pitztal, Ötztal). Die ALS Daten für den Südtiroler Anteil der Untersuchungsgebiete wurden zum einen von der Autonomen Provinz Bozen (2005) zur Verfügung gestellt und zum anderen 2011 im Rahmen des Forschungsprojektes MALS (Multitemporal Airborne Laserscanning Südtirol; gefördert im Rahmen der Hochschulförderung der Autonomen Provinz Bozen) erhoben. Auf Basis der aus den ALS Daten abgeleiteten digitalen Geländemodellen ist es möglich, sowohl horizontale wie auch vertikale Bewegungen der Blockgletscher abzuleiten. Die Umgrenzung der Blockgletscher stammt aus den Blockgletscher-Inventaren für Nord- (Krainer & Ribis 2012) und Südtirol (Bollmann et al. 2012).

Die Ermittlung des Aktivitätsindex basiert im Minimum i) auf der mittleren Höhenänderung jedes Blockgletschers, ii) der jeweiligen Standardabweichung der Höhenänderungen, iii) der mittleren Geschwindigkeiten an der Oberfläche und iv) der Standardabweichungen der Oberflächengeschwindigkeit. Diese Parameter wurden bei der Entwicklung des Blockgletscher-Aktivitätsindex für mehr als 300 Blockgletscher in den Ötztaler Alpen ermittelt, normalisiert und zu einem Indexwert (0 keine Aktivität, 1 hohe Aktivität) zusammengeführt. Ein Vergleich der Aktivitätsindexwerte mit den Aktivitätsklassen (aktiv, inaktiv und fossil) des Nordtiroler Blockgletscher-Inventars zeigt eine gute bis sehr gute Übereinstimmung. In einem weiteren Schritt konnte das Verfahren auf 109 Blockgletscher in Südtiroler Gebieten, für welche mindestens zwei ALS Aufnahmen zur Verfügung stehen, angewandt werden. Dabei wurde neben den oben erwähnten Parametern Höhenänderung bzw. Oberflächengeschwindigkeit und deren Standardabweichungen zudem die Neigung der Stirn der Blockgletscher, die dem Südtiroler Blockgletscher-Inventar neu hinzugefügt wurden, in die Berechnung der Aktivitätsindices mit einbezogen. Auch an den 109 Südtiroler Blockgletschern zeigt sich eine gute Übereinstimmung mit den Aktivitätsklassen des Blockgletscher-Inventars.

Aufgrund der zufriedenstellenden Ergebnisse eignet sich nach Ansicht der Verfasser der hier vorgestellte Blockgletscher-Aktivitätsindex dazu, eine expertenbasierte Aktivitätsklassifizierung zu unterstützen und insbesondere bei fraglichen Klassenzuordnungen eine objektive Entscheidungshilfe zu bieten. Die Vorteile liegen in der objektiven und Experten unabhängigen Ermittlung der Indices sowie in der problemlosen Erweiterung der Parameterliste, die für die Indexbildung herangezogen wird, wie dies am Beispiel der Südtiroler Untersuchungsgebiete mit der Hinzunahme der Stirnneigung bereits erfolgt ist. Derzeit laufende Untersuchungen sollen zeigen, ob im Falle von nicht gefahrlos zugänglichen, unzugänglichen oder flächenmäßig überdurchschnittlich großen Untersuchungsgebieten Aktivitätsindices als Alternative zu den bewährten Blockgletscher-Inventaren Verwendung finden können. Diese beinhaltet auch die Analyse von Fernerkundungsverfahren, die nicht die Genauigkeit und räumliche Auflösung von ALS Daten bieten, dafür aber große Flächen bei vergleichsweise geringerem Organisations- und Kostenaufwand abdecken.

Zitate

- Krainer K, Ribis M. 2012: A Rockglacier Inventory of the Tyrolean Alps (Austria). *Austrian Journal of Earth Sciences* 105/2: 32-47.
- Bollmann E, Rieg L, Sproß M, Sailer R, Bucher K, Maukisch M, Monreal M, Zischg A, Mair V, Lang K, Stötter J. 1952: Blockgletscherkataster Südtirol – Erstellung und Analyse, in: Permafrost in Südtirol, *Innsbrucker Geographische Studien* 39: 147-172.