



Bild: Daniel Dräbing

Abb. 1: Steinschlagereignis kurz nach der Laserscannmessung im Gaisbergtal, Ötztaler Alpen, Österreich

3D-Laserscanner ermöglichen die Steinschlagdetektion in den europäischen Alpen

Besonders in alpinen Gebieten werden die Auswirkungen des Klimawandels, der zu einem Abschmelzen der Gletscher und Auftauen von Felspermafrost führt, deutlich sichtbar. Der Gletscherrückgang führt dazu, dass Felswände atmosphärischen Prozessen, wie etwa Sonneneinstrahlung, Erwärmung oder Gefrierprozessen, ausgesetzt werden. Im Fall von Gefrierprozessen kann es zu einer Eisbildung im Gestein kommen, wodurch der interne Druck erhöht wird; dies kann bis zur Zerlegung des Gesteins führen, wodurch Felsstücke sich von der Wand lösen können. Der Prozess wird auch als Frostverwitterung beschrieben. Zudem verlieren die Felswände durch das Wegschmelzen der Gletscher ihre stützenden Widerlager am Wandfuß. Auch innerhalb der Felswände führt das Tauen des Permafrosts zur Destabilisierung, da Felspermafrost das Gestein wie Zement zusammenkittet. Diese Prozesse oder ihre Kombination führen zu Steinschlagereignissen, einer nicht zu unterschätzenden Gefahr für zum Beispiel Wanderer oder auch für die Infrastruktur, wie etwa Bergbahnen.

Autoren: Dr. Daniel Dräbing, Till Mayer

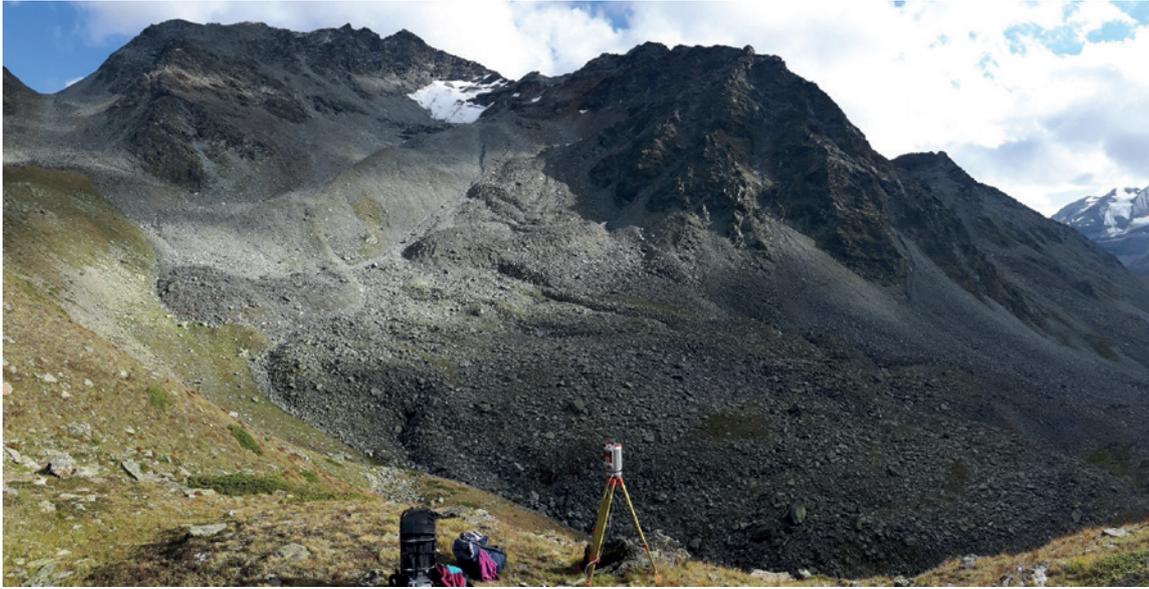


Abb. 2: Laserscanning im Hungerli (Walliser Alpen, Schweiz)

Die Abteilung Geomorphologie der Universität Bayreuth widmet sich seit geraumer Zeit dem Problem der Steinschlagdetektion in den Alpen. Unterstützt werden Dr. Daniel Dräbing und sein Team dabei von 3D-Laserscannern von Riegl.

Die Universität Bayreuth setzt Laserscanning ein, um schwer zu erreichende Felswände in den Alpen zu vermessen und hoch aufgelöste digitale Oberflächenmodelle zu erstellen. Diese Messungen werden jährlich wiederholt und somit ist es möglich, Veränderungen der Oberfläche zu detektieren, die durch Steinschlag entstehen. Als 3D-Laserscanner ist seit 2016 ein Riegl VZ-400 im Einsatz, der alle Jahre verlässliche Dienste geleistet hat. Seit Juni 2019 arbeitet die Universität Bayreuth auch mit einem Riegl VZ-2000i, der sich durch seine neue, verbesserte Technologie und die daraus resultierenden Bedienungsvorteile sowie die größere Reichweite auszeichnet.

Unter anderem wird an einem Projekt mit dem Titel „Prognose des Klimawandeleffekts auf alpine Felswände: Evaluierung paraglazialer und periglazialer Felssturz-Einflussfaktoren in den Europäischen Alpen“ gearbeitet, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird und den Einfluss des Gletscherrückgangs, des Permafrost-Auftausens und der Frostverwitterung auf die Steinschlagaktivität untersucht.

Zu diesem Zweck wurden Felswände im Ötztal in Österreich sowie im Wallis in der Schweiz jährlich mit dem Laserscanner VZ-400 sowie 2019 mit dem Scanner VZ-2000i vermessen. Jede Wand wird dabei aus unterschiedlichen Scanpositionen erfasst, um auch kleinräumige Unebenheiten des Felsens sichtbar zu machen. Aus den unterschiedlichen Scans wird anschließend ein hoch auflösendes Oberflächenmodell mit einer Punktdichte von unter 10 cm generiert. Durch die jährliche Wiederholung der Laserscanner-Messungen können Veränderungen der Oberfläche detektiert werden, die als Steinschlagprozesse zu interpretieren sind. Mithilfe des Softwarepakets RiScan Pro können anschließend die Volumina der Steinschlagereignisse quantifiziert und diese in Bezug zu Gletscher- und Permafrost-Veränderungen

sowie Frostverwitterungsereignissen gesetzt werden. Somit es ist möglich, aussagekräftige Fakten und Grundlagen bereitzustellen.

Das ebenfalls von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierte Nachfolgeprojekt „Charakterisierung der Felswand-

ARC-GREENLAB

Geoinformation ist Mehrwert

Vermessung | BIM
GIS | Forst & Umwelt

www.arc-greenlab.de



Bild: Daniel Dräbing (l.) und Till Mayer (r.)

Abb. 3: Foto (oben) und Oberflächenmodell (unten) der Nordwand des Koppenkarsteins (Dachsteinmassiv, Österreich)

verwitterung anhand von Mikroklima, Gesteinsfeuchte und Steinschlagaktivität – ClimRock“ untersucht den Gesteinszerfall in Felswänden durch Verwitterungsprozesse, wie etwa tägliche Temperatur- und Feuchtezyklen oder tägliche und saisonale Gefrierprozesse. Verwitterungsprozesse fördern Steinschlagereignisse und ähnlich zum vorherigen Projekt geht es auch hier darum, den Felswandabtrag zu quantifizieren und in Beziehung zu gemessenen Verwitterungsprozessen zu setzen.

Für das Projekt ausgewählt wurden Wände im Dachstein, Österreich, und im

Dammkar, Deutschland. Diese wurden mit einem 3D-Laserscanner VZ-2000i vermessen. Aus den aussagekräftigen Messdaten der Punktwolke konnte der Felswandabtrag an den einzelnen Wänden quantifiziert und in Beziehung zu gemessenen Verwitterungsprozessen gesetzt werden.

Die Forschungsaktivitäten der Universität Bayreuth leisten einen wichtigen Beitrag, den durch den Klimawandel verursachten Umweltwandel in den europäischen Alpen näher zu untersuchen. Damit soll das Verständnis von Gletscherrückgang, Permafrost-Auftauen und

Verwitterungsprozesse und deren Rolle auf die vergangene, aber auch zukünftige Entwicklung der Alpen verbessert werden.

.....
Autoren:

Dr. Daniel Dräbing

Till Mayer

Universität Bayreuth

Abteilung Geomorphologie

E: d.draebing@uni-bayreuth.de

till.mayer@uni-bayreuth.de