

15.05.2020 – 11:00 Uhr

Gletscherüberwachung mit Glasfaserkabeln

Bern (ots) -

Durch die Messungen kleinster Erschütterungen kann die Entwicklung von Gletschern besser verstanden und eine mögliche Gefahr abgewandt werden. SNF-Förderprofessor Fabian Walter schlägt hierfür nun ein neues Instrument vor: das Glasfaserkabel. Damit lassen sich ganze Gletscher überwachen – selbst in abgelegenen Regionen.

Gletscher sind ständig in Bewegung und werden daher überwacht. Aufschluss über ihre Entwicklung geben beispielsweise Satellitenbilder. Seismometer ermöglichen es den Forschenden, in den Gletscher hineinzuhören, um mehr über seine Bewegungen zu erfahren. Allerdings ist die Anzahl der Messpunkte auf den Gletschern meist unzureichend, da sich die Messgeräte in Gletscherregionen nur unter grossem Aufwand einrichten lassen. Fabian Walter, SNF-Förderprofessor an der ETH Zürich, hat nun in einer Studie gezeigt, dass sich auch Glasfaserkabel zur Überwachung von Gletschern eignen. Im Gegensatz zu Seismometern liefern sie nicht nur mehr Messpunkte, sondern sind auch einfacher zu installieren. So ermöglichen sie selbst bei schwer zugänglichen Gletschern eine intensive Überwachung.

Alle zwei Meter ein Messpunkt

Die Studie, deren Resultate in der Zeitschrift Nature Communications (*) publiziert sind, wurde auf dem Rhonegletscher, auf 2500 m Höhe im nordöstlichsten Zipfel des Kantons Wallis durchgeführt. Dort massen die Teams von Fabian Walter und Andreas Fichtner, Professor für Seismologie und Wellenphysik an der ETH Zürich, während fünf Tagen im März 2019 seismische Erschütterungen. Dazu verlegten sie ein Glasfaserkabel von einem Kilometer Länge einige wenige Zentimeter tief in die Schneedecke des Gletschers. Die Forschenden massen winzige Störungen des optischen Signals im Glasfaserkabel. Die Technik des Distributed Acoustic Sensing ermöglichte es somit, entlang des Kabels, in regelmässigem Abstand von wenigen Metern, kleinste Erschütterungen zu messen. Diese können in einem Seismogramm abgebildet werden.

Da bei dieser Methode wesentlich mehr Sensoren auf derselben Fläche – insgesamt 500 Messpunkte pro Kilometer Glasfaserkabel – zum Einsatz kommen können, enthalten die erhobenen Daten mehr Information als die von Seismometern gelieferten Messdaten. Laut der Studie lassen sich dadurch insbesondere Steinschläge und Eisbeben exakter lokalisieren. Darüber hinaus konnten neue Erkenntnisse über die Fliessbewegungen der Gletscher gewonnen werden. Mit den bisherigen Mitteln nur schwer messbare seismische Wellen zeugen von ruckartigen Bewegungen, die man bereits vom grönländischen und antarktischen Inlandeis kennt und die nun auch für die Alpen nachgewiesen sind.

Informationen über Vorgänge im Eis

An bestimmten Orten werden Glasfaserkabel bereits heute für die Erdbebenüberwachung eingesetzt. Der auf Eisbeben spezialisierte Seismologe Fabian Walter ist aber einer der ersten Glaziologen, der die Technik des Distributed Acoustic Sensing auf Gletschern einsetzt. "Zurzeit arbeiten auch andere Forschungsteams, etwa in Alaska, in diesem Bereich, denn Glasfaserkabel bieten in dieser rauen Umgebung viele Vorteile. Während für die Einrichtung einer seismischen Messstation, die nur einen winzigen Gletscherbereich abdeckt, oft mehrere Arbeitsstunden erforderlich sind, wird ein Glasfaserkabel mit Hunderten von Sensoren ganz einfach ausgerollt. So lassen sich theoretisch ganze Gletscher überwachen", sagt der Wissenschaftler, der für diese Studie mit dem Schweizerischen Erdbebendienst der ETH Zürich zusammengearbeitet hat.

Aus den durch das Kabel gemessenen Geschwindigkeiten von seismischen Wellen lassen sich auch weitere Informationen ableiten, etwa die Zusammensetzung des Eises. Auch ermöglichen sie Aufschlüsse über die Verformung des Eises sowie die Entstehung von Rissen und Abbrüchen des Gletschers.

Inwieweit sich die Messmethode in weiteren Bereichen anwenden lässt, soll noch erforscht werden. Glasfaserkabel werden heute bereits entlang von Strassen, Bahnstrecken oder bestimmten Infrastrukturen verlegt. Dark-Fibre-Glasfaserkabel, also verlegte, aber noch nicht mit dem Netz verbundene Kabel, könnten beispielsweise zur Überwachung von Erdbeben eingesetzt werden und damit zur Prävention von Folgeschäden.

(*) F. Walter, D. Gräff, F. Lindner, P. Paitz, M. Köpfli, M. Chmiel, A. Fichtner: Distributed Acoustic Sensing of

Microseismic Sources and Wave Propagation in Glaciated Terrain, Nature Communications (2020).
<https://doi.org/10.1038/s41467-020-15824-6>

Nachwuchsförderung

Mit den im Jahr 2000 eingeführten SNF-Förderungsprofessuren wurden insgesamt 691 Forschende unterstützt. 2018 wurde das Förderinstrument durch das neue Eccellenza ersetzt. Die Eccellenza Professorial Fellowships finanzieren das Salär der Assistenzprofessorinnen und -professoren sowie die Projektkosten.

Der Text dieser Medienmitteilung, ein Download-Bild und weitere Informationen stehen auf der Webseite des Schweizerischen Nationalfonds zur Verfügung: <http://www.snf.ch/de/fokusForschung/newsroom/Seiten/news-200515-medienmitteilung-gletscherueberwachung-mit-glasfaserkabel.aspx>

Pressekontakt:

Fabian Walter
Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie
ETH Zürich
Tel.: +41 44 632 41 62
E-Mail: walter@vaw.baug.ethz.ch

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/de/pm/100002863/100848021> abgerufen werden.