



Sparkling Science >
**Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft**

Forschungsprojekt

GLACIO-LIVE

**Entwicklung eines Nahe-Echtzeit-
Informationssystems des Zustandes
von vier Gletschern in Österreich und
Grönland**

Projektleitende Einrichtung

ZAMG, Zentralanstalt für Meteorologie und
Geodynamik
Univ.Prof. Dr. Wolfgang Schöner
wolfgang.schoener@uni-graz.at

Beteiligte Schule

HTBLVA Wexstraße (TGM), Wien 20

Wissenschaftlicher Kooperationspartner

Universität Freiburg, Department of Geosciences,
Unit Geographie, CH



GLACIO-LIVE

Entwicklung eines Nahe-Echtzeit-Informationssystems des Zustandes von vier Gletschern in Österreich und Grönland

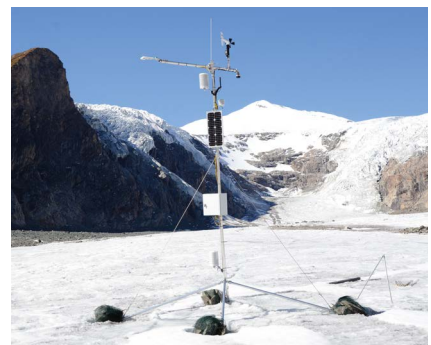
Gletscher gehören zu den am stärksten vom Klimawandel betroffenen Naturphänomenen. Ihre Massenänderungen werden dementsprechend häufig als Klimazeiger in wissenschaftlichen Berichterstattungen und Medienberichten verwendet. Quantitative Informationen über das Gletscherverhalten lagen bis jetzt jedoch frühestens im Herbst jedes Jahres vor, sobald alle Jahresmessungen abgeschlossen und ausgewertet waren.

Das Ziel von GLACIO-LIVE war es, dieses Informationsdefizit weitestgehend zu reduzieren und die Massenentwicklung der von der ZAMG regelmäßig vermessenen Gletschern automatisiert und tagesaktuell zu erfassen und dadurch den aktuellen Zustand des Gletschers auf der Webseite glacio-live.at zu präsentieren.

Um die Massenänderungen eines Gletschers automatisiert und tagesaktuell zu erfassen, wurden zwei Arten von Messstationen auf den Gletschern installiert: Wetterstationen, die neben der Energiebilanz auch die Schneehöhe und die Eisabschmelzung messen und automatische Kameras, die den Rückgang der Schneebedeckung im Sommer räumlich genau erfassen. Durch die Kombination der physikalischen Massenbilanzmessung an einem Punkt (bei der Wetterstation) und die Erfassung des Verlaufes der Schnee/Eis-Grenze anhand der Webcam-Bilder erhält man zeitlich und räumlich hochaufgelöste Informationen zur Massenänderung eines Gletschers. Werden die Daten von beiden Messungen tagesaktuell in ein Computermodell eingespeist, kann die tägliche Massenänderung des Gletschers mit hoher Genauigkeit berechnet werden.

Im Rahmen des Projektes GLACIO-LIVE wurde daher ein Netzwerk von hochqualitativen Webcams und Wetterstationen auf den vier Gletschern installiert, die derzeit von der ZAMG regelmäßig vermessen werden, drei davon in Österreich, eines in Grönland. Um die Messdaten in Nahe-Echtzeit verfügbar zu machen, haben Schülerinnen und Schüler des TGM ein Funknetzwerk entwickelt, das in einer dezentralen Anordnung den Datentransfer zwischen den Messstationen gewährleisten soll. Ein Lehrer des TGM berichtet: „Es musste sichergestellt werden, dass die Hardware auch bei schwierigsten Wetterbedingungen (z.B. bei Temperaturen unter -30°C) standhalten konnte und jederzeit einwandfrei funktioniert, wobei auch eine kostengünstige Lösung und einfache Handhabung Voraussetzungen waren.“

Das Projektziel war es, dieses Echtzeit-Überwachungssystem zuerst auf Gletschern in den Alpen zu testen und in weiterer Folge auf den Freya-Gletscher in Grönland zu übertragen. Im Winter 2016 konnten online angebundene Stationen, zwei Webcams und eine



Projektlaufzeit: 01.02.2015 bis 31.08.2018

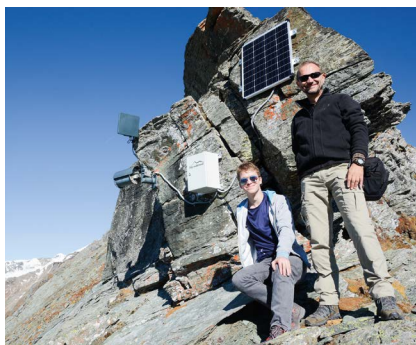
Wetterstation am Freya-Gletscher in Betrieb genommen werden, was eine große technische und logistische Herausforderung war. Im Nachhinein betrachtet war es ein großer Verdienst dieses Projektes, dazu beizutragen, das sehr kostenintensive Gletschermonitoring in Nordost-Grönland für hoffentlich einige Jahre weiter zu ermöglichen.

Die drei Gletscher Goldbergkees, Kleinfleißkees und Pasterze sind in den letzten Jahren stärker weggeschmolzen als in vergleichbaren Fünf-Jahres-Zeiträumen zuvor, obwohl das Jahr 2014 auf den Gletschern am Sonnblick seit langem wieder einen geringen Massenzuwachs gebracht hat. Aber die Sommer 2015, 2017 und 2018 waren ähnlich heiß wie der Sommer 2003, in dem die Gletscher fast zwei Meter an Eisdicke verloren haben. In den letzten fünf Jahren haben die Gletscher an der Oberfläche (klimatisch bedingte Massenänderung) 6,3 Meter (Sonnblickgletscher, 1,3 Meter/Jahr) bzw. 7,0 Meter (Pasterze, 1,4 Meter/Jahr) an Eisdicke verloren, das entspricht ca. 18% bzw. 16% ihrer Gesamtmasse. Dies führte zu einer Reduktion ihrer mittleren Eisdicke auf ca. 29 (Sonnblickgletscher) respektive 37 Meter (Pasterze). Der Freya Gletscher in Nordost-Grönland hat eine deutlich weniger negative mittlere Eisdickenabnahme von -30 cm pro Jahr.

Da die technischen Aufgaben im Projekt anspruchsvoll waren, waren alle beteiligten Schülerinnen und Schüler bei Projekteintritt in der 4. oder 5. Schulstufe und die Einbindung der Schülerinnen und Schüler gestaltete sich im Rahmen ihrer Diplomarbeiten am TGM. Die gemeinsame Zusammenarbeit umfasste mehrere Projekttreffen am TGM, die Installation einer Testfunkstrecke in Wien sowie Exkursionen zur Funküberwachung Wien und abschließend zur Pasterze.

Ein Schüler des TGM berichtet: „Im Rahmen dieses Projekts konnten wir einen Einblick in die Zusammenarbeit mit der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik gewinnen. Dass wir am Ende unserer Ausbildung am TGM sowohl praktische als auch theoretische Inhalte anwenden und damit einen Beitrag zum Thema Klimaforschung beisteuern konnten, war uns sehr wichtig.“

Auf der Webseite glacio-live.at sind die aktuellen Stationsdaten, die Bilder der Webcams und Hintergrundinformation zu den Gletschern, den Messungen und dem aktuellen Zustand der Gletscher bereits dargestellt.



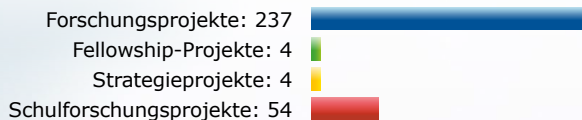
Stand: März 2019

Facts and Figures

Sparkling Science ist ein Programm des BMBWF, das Forschung auf dem letzten Stand der Wissenschaft mit voruniversitärer Nachwuchsförderung verknüpft. In sämtlichen thematisch breit gefächerten Projekten werden Schülerinnen und Schüler in die Forschungsarbeiten ebenso wie in die Vermittlung der Ergebnisse eingebunden. Die Leitung des Forschungsprogramms liegt beim BMBWF, das Programmbüro bei der OeAD-GmbH. www.sparklingscience.at

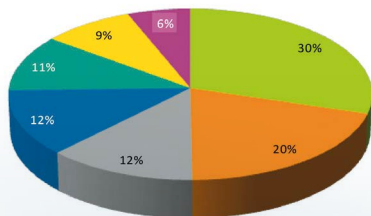
Anzahl der Forschungsprojekte

299



Datengrundlage: ohne Pionierprojekte

Forschungsfelder

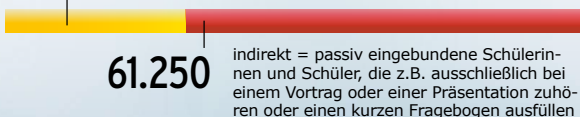


Beteiligte Personen

Schülerinnen und Schüler

90.185

28.935 direkt = aktiv eingebundene Schülerinnen und Schüler



Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende

3.144

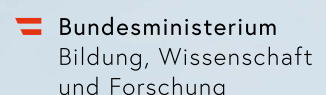
Lehrpersonen und angehende Lehrpersonen

1.947

Stand: Juni 2018



Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung
1010 Wien | Minoritenplatz 5 | www.bmbwf.gv.at



Programmlaufzeit



Fördermittel

Fördermittel insgesamt

34,7 Mio. Euro

Beteiligte Einrichtungen

Schulen bzw. Schulzentren

492

inklusive 45 internationaler Schulen aus DE, IT, ES, SK, SI, HU, AR, FR, GB, JP, CM, NO, PL, CH, RS, PYF, TR, US

Forschungseinrichtungen

198

inklusive 62 internationaler Forschungseinrichtungen aus DE, GB, CH, US, HU, FR, ES, IT, CZ, DK, NL, NO, SE, CO, AU, SK



Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

179

inklusive 9 internationale Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft aus DE, IT, CZ, CH, SI, IL, CM, CO, US

Beteiligte Schulen bzw. Schulzentren

