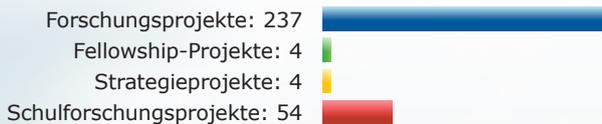


# Facts and Figures

**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.sparklingsscience.at](http://www.sparklingsscience.at)

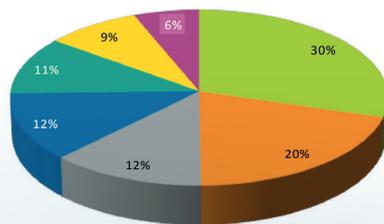
## Anzahl der Forschungsprojekte

# 299



Datengrundlage: ohne Pionierprojekte

## Forschungsfelder



- 30% Naturwissenschaften
- 20% Sozialwissenschaften
- 13% Technik
- 12% Lehr-Lernforschung
- 11% Informatik
- 9% Geisteswissenschaften
- 6% Medizin und Gesundheit

## Beteiligte Personen

Schülerinnen und Schüler

# 95.217

29.661 direkt = aktiv eingebundene Schülerinnen und Schüler



65.556 indirekt = passiv eingebundene Schülerinnen und Schüler, die z.B. ausschließlich bei einem Vortrag oder einer Präsentation zuhören oder einen kurzen Fragebogen ausfüllen

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende

# 4.251

Lehrpersonen und angehende Lehrpersonen

# 2.593

Stand: Juni 2019

## Programmlaufzeit



## Fördermittel

Fördermittel insgesamt

# 34,9 Mio. Euro

## Beteiligte Einrichtungen

Schulen bzw. Schulzentren

# 529

inklusive 46 internationaler Schulen aus DE, IT, ES, SK, SI, HU, AR, FR, GB, JP, CM, NO, PL, CH, RS, PYF, TR, US

Forschungseinrichtungen

# 200

inklusive 64 internationaler Forschungseinrichtungen aus DE, GB, CH, US, HU, FR, ES, IT, CZ, DK, NL, NO, SE, CO, AU, SK

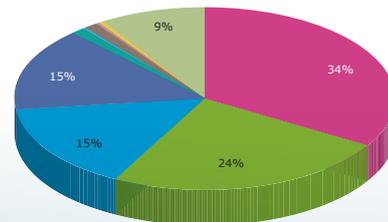


Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

# 185

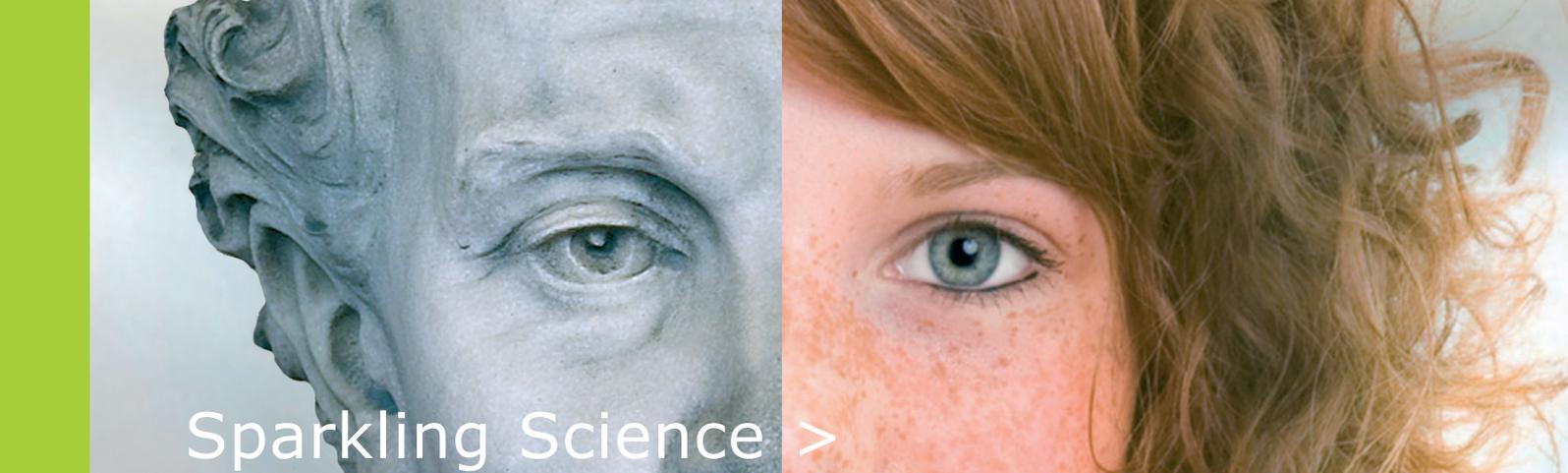
inklusive 9 internationale Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft aus DE, IT, CZ, CH, SI, IL, CM, CO, US

## Beteiligte Schulen bzw. Schulzentren



- 179 Allgemeinbildende Höhere Schulen
- 129 Berufsbildende Mittlere und Höhere Schulen
- 80 Kooperative bzw. Neue Mittelschulen
- 79 Volksschulen
- 6 Schulzentren
- 5 Sonderpädagogische Zentren
- 1 Polytechnische Schule
- 1 Andere
- 1 Statutsschule
- 46 Internationale Schulen

Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung



# Sparkling Science > Wissenschaft ruft Schule Schule ruft Wissenschaft

Forschungsprojekt

## **BLACK.ICE**

**Die Gletscher werden grüner: Glaziales mikrobielles Leben als Beschleuniger der Gletscherschmelze durch Bioalbedo**

### **Projektleitende Einrichtung**

Universität Innsbruck, Institut für Ökologie  
Ao. Univ.Prof. Dr. Birgit Sattler  
birgit.sattler@uibk.ac.at

### **Beteiligte Schulen**

Neue Mittel- und Sportmittelschule Königsweg, T  
NMS Zirl, T

### **Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft**

Science for the Future, Salzburg, S  
text alpin, Aldrans, T

### **Wissenschaftliche Kooperationspartner**

Österreichische Akademie der Wissenschaften,  
Interdisziplinäre Gebirgsforschung, Innsbruck, T  
Universität Innsbruck, Institut für Konstruktion und  
Materialwissenschaften, T



# BLACK.ICE

## Die Gletscher werden grüner: Glaziales mikrobielles Leben als Beschleuniger der Gletscherschmelze durch Bioalbedo

Die Gletscher werden grüner - unter dieser saloppen Formulierung verbirgt sich ein Rückkoppelungseffekt auf Gletscheroberflächen, welcher bislang aufgrund der Unkenntnis völlig unterschätzt wurde: Einer der Schlüsselfaktoren, welcher die Eisschmelze bestimmt, ist die Reflektivität (Albedo) von Schnee und Eis. Diese kann reduziert werden durch anorganische Partikel, welche lichtabsorbierend sind und somit zur Erwärmung beitragen können. Gletscheroberflächen sind jedoch auch Lebensraum für eine Vielzahl von mikrobiellen Gemeinschaften wie Bakterien, Algen und Pilze. Dabei schützen sich vor allem Algen mithilfe einer starken Pigmentierung vor der hohen Strahlungsdosis. Dies führt zu einer Verdunkelung der Eisoberfläche. Dies führt in weiterer Folge zu einer besseren Verfügbarkeit von flüssigem Wasser und somit zu vermehrtem Wachstum. Dieser Effekt der Bioalbedo wurde in Klimamodellen niemals berücksichtigt und ist bis jetzt nur von arktischen Gletschern bekannt. Bislang gab es keine Informationen über alpine Gletscher. Ziel dieser Studie war die Quantifizierung und Qualifizierung von anorganischen und organischen Partikeln anhand eines interdisziplinären Ansatzes, um diese Komponente in Kontext zu setzen mit der Albedo, welche am gut vernetzten Jamtalferner großflächig gemessen wird.

Über zwei Jahre wurden im Rahmen des Sparkling-Science-Projektes am Jamtalferner supraglaziale Proben aus optisch hellen sowie dunklen Bereichen entnommen: Diese Proben wurden im Vergleich über zwei Sommerperioden auf abiotische Faktoren wie die Albedo und Biogeochemie sowie biotische Parameter wie die Zellzahl von Bakterien, deren Produktivität, die Abundanz von Eis- und Schneeealgen, deren Pigmente sowie die Biodiversität von Pro- und Eukaryonten untersucht.

Die beiden Beprobungssaisonen 2018 und 2019 ähnelten sich vom meteorologischen Standpunkt her. Die vorhergehenden Winter waren äußerst schneereich, die Sommer wiederum außergewöhnlich heiß und trocken. Die Diskriminierung zwischen Hell- und Dunkelfeldern auf optischer Basis zeigte eine gute homogene Verteilung der Mineralienstruktur. Generell lässt sich mit dem Fortschritt der Saison eine starke Beeinträchtigung der Albedo beobachten. Dies ist bedingt durch die Schneeschmelze, wodurch das blanke Eis zutage kommt, welches immer losen Schutt, Sand oder Kryokonit mit sich führt. Mit dem Fortschritt der Sommersaison konnte eine Verdunkelung der mikrobiell besiedelten Gletscheroberfläche beobachtet werden. Der Gehalt an organischem Material ist generell als gering einzustufen, was jedoch mit Habitaten dieses Typus durchaus stimmig ist. Die bakteriellen Zellzahlen sind auch durchaus vergleichbar mit Abundanzen aus Schnee und Eis alpiner Regionen und steigen mit singulären Ereignissen leicht an, können jedoch auch rasch wieder ausgewaschen werden über Starkregenereignisse. Die Produktivität der hete-



**Projektlaufzeit:** 01.01.2018 bis 31.12.2019

rotrophen Bakterien zeigt ihren Höhepunkt während des Hochsommers, was vermutlich mit der Verfügbarkeit von flüssigem Wasser für den Metabolismus zusammenhängt. Die im Gelände installierte Zeitrafferkamera liefert wertvolle Informationen zur Dynamik der Gletscheroberfläche sowie des Gletschervorfeldes. Ziel war es, erstmals für einen alpinen Gletscher den Effekt der Bioalbedo zu definieren, um Daten für weitere Klimamodelle zu generieren.

Die Herangehensweise war ein interdisziplinärer Ansatz im Bereich der Naturwissenschaften unter starker Miteinbeziehung von Schülerinnen und Schülern. Diese Kooperation mit Jugendlichen hat neben dem wissensvermittelnden Effekt auch den Zweck, die Jugendlichen als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren zu schulen, da diese Generation in Zukunft Entscheidungen über den Lebensraum Alpen treffen wird. Die Integration der Schülerinnen und Schüler erfolgte auf mehreren Ebenen: Sie wurden bereits zu Beginn stark in das Projekt miteingebunden, um über die Erstellung eines Projektlogos auch eine Identität für das Vorhaben zu schaffen. Sie erfassten eigenständige Forschungsfragen, welche in regelmäßigen Abständen des Projektteams an der Schule behandelt wurden, z.B. in Form von Diskussionsrunden, Erstellen von wissenschaftlichen Postern für öffentliche Veranstaltungen oder auch Elternabenden in den Heimatorten. Die Kinder durchliefen dabei alle Stationen eines wissenschaftlichen Ansatzes: im Erstellen der Forschungshypothese, in der Planung der Durchführung, in der aktiven Feldforschung direkt am Gletscher (unter Anleitung eines Bergführers), in der Verarbeitung der Proben im Labor der Universität Innsbruck sowie in der Wissensvermittlung in der Öffentlichkeit. Dadurch wurde den Kindern Verantwortung übergeben und eine gewisse Ernsthaftigkeit, welche honoriert wurde durch ein extrem hohes Maß an Einsatz. Die Schülerinnen und Schüler erwarben durch diese starke Zusammenarbeit auch soziale Kompetenz über den Schulbetrieb hinaus. Zudem zeigten sie ihre Wettbewerbsfähigkeit durch die Teilnahme an Fotowettbewerben (Sparkling Science Foto Challenge 2019) und wurden mit dem IMST-Award ausgezeichnet (2019).

Der Projektverlauf wurde regelmäßig auf der Homepage [www.blackice.blog](http://www.blackice.blog) über Beiträge und Videos in Form eines Blogs dokumentiert.

[www.sparklingsscience.at/de/BLACK-ICE.html](http://www.sparklingsscience.at/de/BLACK-ICE.html)



Stand: September 2020