



# Sparkling Science > Wissenschaft ruft Schule Schule ruft Wissenschaft

Forschungsprojekt

## Verborgene Welt der Bakterien

**Der Artenvielfalt der Bakterien in heimischen Gewässern auf der Spur: Isolierung und Beschreibung neuer Arten**

### Projektleitende Einrichtung

Universität Innsbruck, Forschungsinstitut für Limnologie, Mondsee  
Assoc.Prof. Dr. Martin W. Hahn  
Martin.Hahn@uibk.ac.at

### Beteiligte Schulen

BRG Seekirchen, S  
BORG Nonntal, S  
BORG Oberndorf, S  
Europa-und Bundesgymnasium Salzburg-Nonntal, S  
Privatgymnasium der Herz-Jesu-Missionare, S



# Verborgene Welt der Bakterien

## Der Artenvielfalt der Bakterien in heimischen Gewässern auf der Spur: Isolierung und Beschreibung neuer Arten

Thema des Sparkling-Science-Projekts „Verborgene Welt der Bakterien“ war die Diversität der Bakterien in heimischen Gewässern. Würde man Schülerinnen und Schüler oder Passantinnen und Passanten auf der Straße fragen, wo sie nach unentdeckten Arten suchen würden, wären häufige Antworten „in den Tropen“, „im Regenwald“ oder „in der Tiefsee“. Würde man nach Organismengruppen mit großer Anzahl an unentdeckten Arten fragen, würden voraussichtlich „Insekten“ oder „Orchideen“ sehr häufig genannt werden. Dass in unserer direkten Umgebung, wie z.B. dem Blumentopf auf der Fensterbank oder dem nächstgelegenen See, enorm viele von der Wissenschaft nicht erfasste Arten vorhanden sind, ist in der breiten Öffentlichkeit jedoch weitgehend unbekannt. Nach unterschiedlichen Schätzungen gibt es mehrere Millionen Bakterienarten, von denen nur ein Bruchteil als Arten beschrieben ist.

Aus diesem Grund hatte sich das Projektteam das Ziel gesetzt, gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern bisher unbeschriebene typische Süßwasserbakterien aus Gewässern der Umgebung zu isolieren. Die gewonnenen Bakterienisolate sollten als neue Gattungen und Arten beschrieben werden. Außerdem war ein Ziel des Projekts, die Genome der Bakterienisolate zu sequenzieren, um einen umfangreichen Datensatzes mit Genomsequenzen von abundanten Bakterien des Süßwasserplanktons aufzubauen. Die Verfügbarkeit eines solchen Datensatzes ist von großer Bedeutung für die zukünftige Diversitätsforschung, da derzeit relativ wenige Referenzgenome von typischen Süßwasserbakterien vorhanden sind. Diese Daten werden somit auch für zukünftige Forschungen zur Verfügung stehen und von Bedeutung sein.

Schülerinnen und Schüler aus sechs Oberstufenklassen von fünf Gymnasien aus dem Bundesland Salzburg sammelten Proben aus unterschiedlichen Gewässern der Umgebung. Die Schülerinnen und Schüler zeigten dabei viel Kreativität: Es wurden Wasserproben aus Bächen, Flüssen, Seen, Tümpeln, Pfützen aber auch aus Wassertonnen und Gießkannen mitgebracht. Jede Klasse bearbeitete während mehrerer Workshops im Klassenzimmer ihre Proben. Das Projektteam führte die begonnenen Arbeiten im Labor weiter, sodass zahlreiche Kulturen angelegt und Bakterienstämme isoliert werden konnten. Einige Schülerinnen und Schüler waren im Rahmen von Sommerpraktika am Institut in Mondsee und arbeiteten im Labor an der Charakterisierung der Bakterienstämme mit. Weitere Schülerinnen und Schüler haben für die zu beschreibenden Gattungen und Arten Namen kreiert. Diese wissenschaftlichen Namen leiten sich von lateinischen Wörtern ab und müssen strengen taxonomischen Regeln genügen. Das ursprüngliche Ziel, dass jede Klasse an der Isolierung eines interessanten Bakteriums beteiligt sein sollte, wurde weit übertroffen. Von 92 isolierten Bakterienstämmen wurden von 44 die Genome sequenziert, 20 zusätzlich im



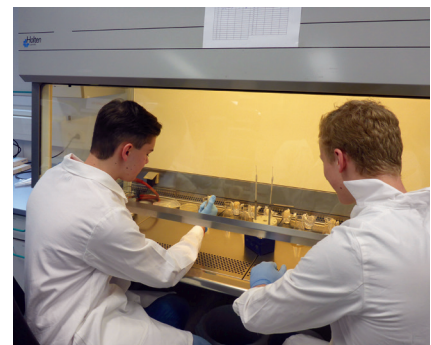
**Projektlaufzeit:** 1.9.2017 bis 31.12.2019



Labor charakterisiert und davon 12 mit wissenschaftlichen Namen versehen. Mit diesen Daten wurden zehn Publikationen geplant. Vier wissenschaftliche Veröffentlichungen sind bereits in einer internationalen Zeitschrift erschienen bzw. werden in Kürze erscheinen. Jede Klasse konnte den gesamten Prozess von der Probenahme bis zur wissenschaftlichen Beschreibung ihrer Bakterienart begleiten und aktiv dabei mitwirken. Alle dazu erforderlichen Schritte konnten auf der Projektwebseite [www.sparklingbacteria.com](http://www.sparklingbacteria.com) verfolgt werden. Für jede Klasse wurde hier der Fortschritt für ihre Proben durch Texte und Fotos dokumentiert. In der ersten Publikation wurde eine mit Hilfe der Schülerinnen und Schüler neu entdeckte Bakteriengattung beschrieben, die offensichtlich sehr weit verbreitet ist und in kleineren Gewässern vorkommt. Eine Besonderheit ist die intensive rote Färbung dieser Bakterien, die sich in dichten Kulturen im Labor zeigt. Für diese Gattung haben die Schülerinnen und Schüler den Namen *Aquirufa* kreiert, welcher sich von den lateinischen Wörtern für ‚Wasser‘ und ‚rot‘ ableitet. Aus den Proben der Jugendlichen konnten vier neue Arten entdeckt werden, die die Namen *Aquirufa antheringensis* (abgeleitet vom Ort Anthering), *Aquirufa nivalisilvae* (abgeleitet von Schnee und Wald, stammt aus einem Waldtümpel bei Schneegattern), *Aquirufa ecclesirivi* (abgeleitet von Kirche und Bach, stammt aus dem Kirchstättbach) sowie *Aquirufa beregesia* (Akronym für das Bundesrealgymnasium Seekirchen) erhielten.

Im Rahmen des Projekts sind drei Videofilme entstanden, welche auf der Webseite und auf Youtube zur Verfügung stehen. Neben einem Einführungsfilm zeigt ein Video den langen Weg von der Probenahme bis zur beschriebenen Bakterienart, ein weiteres gibt Einblick in den Mikrokosmos See. Die Filme wurden in den Workshops verwendet, können aber auch im Schulunterricht genutzt werden. Das Projekt verlief sehr erfolgreich. Die Schülerinnen und Schüler konnten Forschung hautnah erleben und sich aktiv daran beteiligen. Anhand der erschienenen und geplanten Publikationen wurde die fruchtbare Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Schule deutlich. Außerdem haben die Schülerinnen und Schüler durch das Projekt eine ganz neue Sicht auf die verborgene Welt der Bakterien bekommen.

[www.sparklingscience.at/de/Verborgene-Welt-der-Bakterien.html](http://www.sparklingscience.at/de/Verborgene-Welt-der-Bakterien.html)



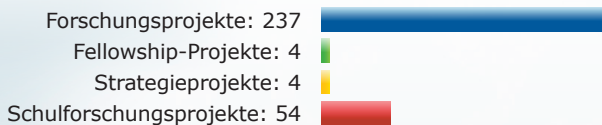
Stand: April 2020

# 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)

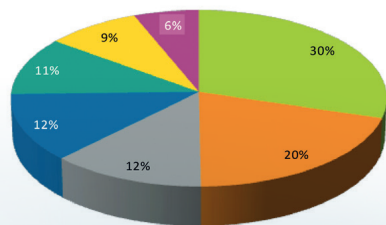
## Anzahl der Forschungsprojekte

# 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

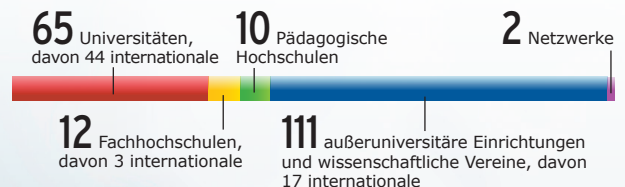
# 529

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

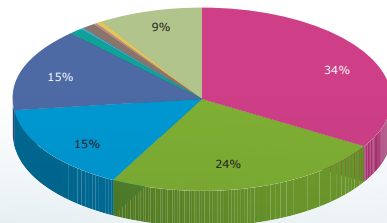


Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

# 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