

Sparkling Science > Wissenschaft ruft Schule Schule ruft Wissenschaft

Forschungsprojekt

AIR

Analyse von Spurengasen in einer inneralpinen Region

Projektleitende Einrichtung

Universität Innsbruck, Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik
Univ.Prof. Dr. Armin Hansel
armin.hansel@uibk.ac.at

Beteiligte Schulen

BG/BRG Zell am See, S
BORG Mittersill, S

Wissenschaftlicher Kooperationspartner

Universität Innsbruck, Institut für Meteorologie und Geophysik

Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung
Umweltschutz und Gewerbe, S
Nationalpark Hohe Tauern, S



Air

Analyse von Spurengasen in einer inneralpinen Region

Auch wenn sie nur in sehr geringen Mengen vorkommen, bestimmen flüchtige organische Verbindungen (VOCs „volatile organic compounds“) die Luftqualität unserer Atmosphäre. Bodennahes Ozon, das in hoher Konzentration unsere Gesundheit beeinträchtigt, entsteht aus VOCs und Stickoxiden (NO_x) unter Einwirkung von Sonnenlicht. Zusätzlich beeinflussen VOCs auch unser Klima, indem sie die Bildung des organischen Anteils von Partikeln in der Luft (Aerosole) entscheidend mitbestimmen. Aktuelle Laborexperimente zeigen, wie aus einzelnen „gasförmigen“ VOCs durch chemische Umwandlung neue Partikel entstehen. In unserer Atmosphäre kondensiert Wasserdampf ausschließlich auf speziellen Aerosolpartikeln, sogenannten Wolkenkondensationskeimen, und nur so kann ein Wolkentropfen entstehen. Daher beeinflussen VOCs die Wolkenbedeckung und wirken sich auf unser Klima aus. Obwohl in Laborexperimenten die chemischen und physikalischen Mechanismen dieser Prozesse untersucht werden, können Messungen in der realen Atmosphäre nicht ersetzt werden.

In Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mehrerer Forschungseinrichtungen aus Tirol und Salzburg und den Schülerinnen und Schülern sowie Lehrerinnen und Lehrer des BORG Mittersill und des BG/BRG Zell am See sammelten wir einen einzigartigen Datensatz der Zusammensetzung von VOCs in einem ländlichen, inneralpinen Gebiet.

Dazu wurden die Schulen jeweils während eines Monats im Sommer und eines Monats im Winter zu modernen Luftgütemessstationen, die mit einem Protonen-Tausch-Reaktions Time-of-Flight Massen-Spektrometer (PTR-ToF-MS) für hoch zeitaufgelöste Messungen von VOCs, einer Wetterstation und Standardmessgeräten für Ozon (O_3) ausgestattet.

Die Wetterstationen wurden auf den Dächern der Schulen installiert und lieferten meteorologische Daten, die von den Schülerinnen und Schülern der Schulen in Echtzeit mitverfolgt werden konnten. Die VOC-Messdaten lieferten uns einen Eindruck über die Zusammensetzung der bodennahen Atmosphäre in unmittelbarer Nähe der Schulen, die sowohl im Einzugsgebiet von starken biogenen Emissionsquellen (z.B. Wiesen, naher Wald) als auch anthropogener Emissionsquellen (z.B. Verkehr) liegen. So konnten wir während der vier einmonatigen Messperioden einen morgendlichen Anstieg der BTX-Komponenten **Benzol**, **Toluol** und **Xylol** feststellen, welche typischerweise bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen entstehen. Der Pendlerverkehr führt zu einer Erhöhung der BTX-Mengen. Beide Schulorte, Mittersill und Zell am See, liegen entlang von stark befahrenen Verkehrsrouten. In Mittersill konnten wir höhere Monoterpen-Emissionen wie in Zell am See feststellen.



Projektlaufzeit: 01.10.2014 bis 30.09.2017

Monoterpene werden hauptsächlich von Nadelbäumen im Sommer emittiert, gelangen aber auch von Holzlagerstätten in die Atmosphäre. Möglicherweise könnten die höheren Monoterpen-Mengen im Winter in Mittersill dem nahen Fernwärmewerk zugeordnet werden. Aufgrund der komplexen Meteorologie in einem inneralpinen Tal ist aber die Identifikation der Emissionsquellen nur eingeschränkt möglich.

An den beiden Standorten Mittersill und Zell am See fanden je eine Messkampagne im Sommer und eine im Winter statt, um die jahreszeitlich bedingten Unterschiede zu erfassen. Dabei wurden die Schülerinnen und Schüler zu Wissenschaftsassistentinnen und -assistenten, die tageweise die Messstation überwachten und bei den erforderlichen Wartungsarbeiten assistierten.

Einmal pro Messperiode wurde an einem „Golden Day“ (mit geeigneten meteorologischen Verhältnissen) die räumliche Repräsentativität der Punktmessung für das ganze Tal überprüft. Dazu brachen die Schülerinnen und Schüler zweier- und dreier Gruppen zu einer kleinen Forschungsexpedition auf. Jedes Team befüllte einen evakuierten Luftsammel-Kanister an vereinbarten Stellen im Oberpinggau mit Außenluft. Das Befüllen wurde dabei von allen Teams zur exakt derselben Zeit durchgeführt. Dadurch erhielten wir eine Momentaufnahme der Luftzusammensetzung entlang des gewählten Talprofils und konnten so die Repräsentativität von Punktmessungen evaluieren.



Stand: September 2018

Facts and Figures

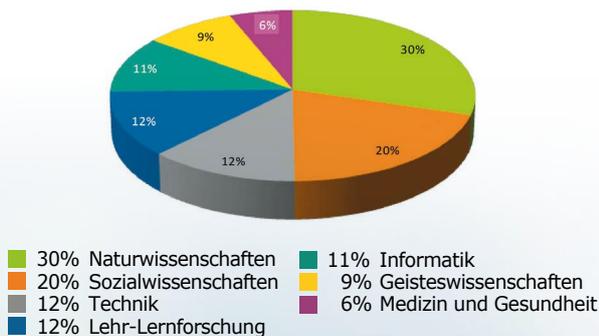
Sparkling Science ist ein Programm des BMBWF, das Forschung auf dem letzten Stand der Wissenschaft mit voruniversitärer Nachwuchsförderung verknüpft. In sämtlichen thematisch breit gefächerten Projekten werden Schülerinnen und Schüler in die Forschungsarbeiten ebenso wie in die Vermittlung der Ergebnisse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

Anzahl der Forschungsprojekte

299



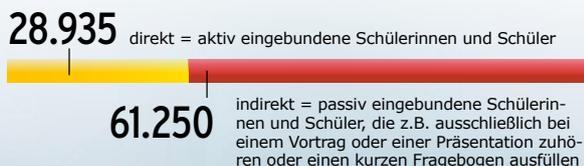
Forschungsfelder



Beteiligte Personen

Schülerinnen und Schüler

90.185



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

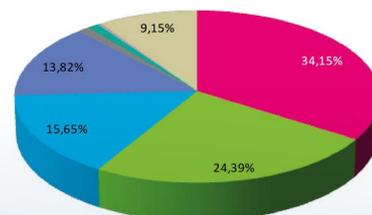


Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

179

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

Beteiligte Schulen bzw. Schulzentren



- 168 Allgemeinbildende Höhere Schulen
- 120 Berufsbildende Mittlere und Höhere Schulen
- 77 Kooperative bzw. Neue Mittelschulen
- 68 Volksschulen
- 6 Schulzentren
- 5 Sonderpädagogische Zentren
- 1 Polytechnische Schule
- 1 Andere
- 1 Statutsschule
- 45 Internationale Schulen