



Sparkling Science > Wissenschaft ruft Schule Schule ruft Wissenschaft

Forschungsprojekt

Sparkling Geomagnetic Field

Erdmagnetische Variationen während des kommenden solaren Maximums: Ursachen und regionale Auswirkungen

Projektleitende Einrichtung

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien
Conrad Observatorium
Dr. Roman Leonhardt
Kontakt: rachel.bailey@zamg.ac.at

Beteiligte Schulen

Akademisches Gymnasium Graz, ST
BG Tamsweg, S
BG/BRG Sillgasse, Innsbruck, T

Wissenschaftliche Kooperationspartner

Montanuniversität Leoben, Paläomagnetiklabor Gams, Frohnleiten, ST
Technical University of Denmark, National Space Institute, DTU Space, DK

Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

Universalmuseum Joanneum, Sammlungs- und Studienzentrum Natur, Graz, ST



Sparkling Geomagnetic Field

Erdmagnetische Variationen während des kommenden solaren Maximums: Ursachen und regionale Auswirkungen

Im Mittel alle elf Jahre durchläuft die Sonne ein sogenanntes solares Maximum. Während dieser Zeit treten gehäuft solare Eruptionen auf, die zu geomagnetischen Stürmen führen können, sobald sie auf die Erde treffen. Ein derartiges solares Maximum war für das Jahr 2014 prognostiziert. Starke magnetische Stürme gehen mit Polarlichtbeobachtungen aber auch Störungen im Funkverkehr sowie bei der Ortungsgenauigkeit von Navigationssystemen einher. Es wird zudem befürchtet, dass starke magnetische Stürme elektrische Ströme in Pipelines, Überlandleitungen und andere Netzwerke induzieren und diese beschädigen. Das solare Maximum, das bisher nicht eindeutig erreicht wurde, hat bisher glücklicherweise nur geringfügige magnetische Stürme hervorgerufen.

Neben direkten Beobachtungen der Sonne und deren Strahlungsfeld sind insbesondere geomagnetische Daten zur Untersuchung zeitlicher und räumlicher Wirkungen von großer Bedeutung. Geomagnetische Variationen werden für die Beschreibung der Geoeffektivität von solaren Ereignissen herangezogen. Besonders unter extremen Bedingungen, also während geomagnetischer Sturmperioden, können so Gefährdungspotentiale quantifiziert werden.

Im Rahmen des Sparkling Science-Projekts „Sparkling Geomagnetic Field“ wurde ein regionales Stationsnetz von magnetischen Sensoren in enger Zusammenarbeit mit Schulen aufgebaut. Die hier erworbenen Daten erlauben in einem räumlich begrenzten Gebiet unter exakt kontrollierten Bedingungen den Charakter von Sturmereignissen, die in der Hauptsturmphase enthaltene „Substorms“ und deren Längen und Breitenabhängigkeit zu untersuchen. Durch die regionale Verteilung ist es zudem erstmals möglich, die Geoeffektivität derartiger Ereignisse im Gebiet von Österreich zu hinterfragen.

Gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern des Akademischen Gymnasiums Graz, des Bundesgymnasiums Sillgasse in Innsbruck und des Bundesgymnasiums Tamsweg sowie ihren Lehrerinnen und Lehrern wurden magnetische Messsysteme konfiguriert, geeignete Standorte gewählt und untersucht, Sensorik getestet und installiert, sowie die Daten interpretiert. Alle



Projektlaufzeit: 01.10.2012 bis 31.12.2014

Arbeiten wurden nach einer Einführung durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik von den Jugendlichen selbstständig durchgeführt, wobei sie die grundlegenden Bedingungen haben schnell erfasst haben:

„Die Messpunkte mussten möglichst weit weg von Verkehr, Stahlbeton und Kraftwerken sein, damit die Werte aussagekräftig sind.“

Daniel, Schüler

Neben den Messungen des heutigen Magnetfelds wurde zudem das vergangene Magnetfeld erforscht, um die zeitliche Komponente der Erdgeschichte zu vermitteln. Bei einer Exkursion in das steirische Vulkanland wurden paläomagnetische Proben genommen und auf deren gespeichertes Magnetfeld hin untersucht. Diese etwa 1,5 Mrd. Jahre alten Proben zeigten ein inverses Magnetfeld, also ein Feld, das anders herum gepolt ist im Vergleich zum heutigen Magnetfeld. Diese Exkursion, die von Kolleginnen und Kollegen der Uni Leoben, des Steinbruchs Klöch und den Landesgeologen unterstützt wurde, war ein großer Erfolg.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse beinhalten die Entwicklung eines vollautomatischen Datenakquisitionssystems. Drei dieser Systeme wurden aufgesetzt und an den Schulen installiert. Mit diesen Stationen konnten räumlich getrennt Messungen des Magnetfelds durchgeführt und interpretiert werden.

Die Ergebnisse des Projekts wurden gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern auf internationalen Fachtagungen präsentiert. Zahlreiche Zeitungsberichte, ein Besuch des damaligen Wissenschaftsministers Töchterle bei unserer Station in Innsbruck und das sehr gute wissenschaftliche Feedback, das sich auch in einer Einladung zur Präsentation bei der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft zeigte, rundeten das Projekt ab. Die Arbeiten und Datenakquisition, aber auch die Zusammenarbeit mit den Schulen werden nach dem Projekt weitergeführt.

„Wir werden wieder ausgewählten Schülerinnen und Schülern die Funktionsweise und die Betreuung der Messgeräte näher bringen und auch in unseren Physik- und Informatikunterricht einfließen lassen.“

Dietmar Kollmann, Lehrer des BG Tamsweg



Stand: Dezember 2015

Sparkling Science ist ein Programm des BMWFW, 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 BMWFW, das Programmbüro bei der OeAD-GmbH.



Sparkling Science >
 Wissenschaft ruft Schule
 Schule ruft Wissenschaft

Sparkling Science Facts & Figures

Programmlaufzeit: 2007 bis 2017

Eckdaten 1. - 5. Ausschreibung

260 Projekte (Forschung & Schulforschung)
 29,2 Mio. Euro Fördermittel

Beteiligte Personen

74.347 Schüler/innen (22.121 direkt beteiligt,
 52.226 indirekt beteiligt)
 1.550 Wissenschaftler/innen & Studierende
 1.538 Lehrer/innen & angehende
 Lehrpersonen

Beteiligte Einrichtungen

450 Schulen und Schulzentren¹
 140 Partner aus Wirtschaft & Gesellschaft,
 inkl. 6 internationaler
 174 Forschungseinrichtungen², davon:
 55 Universitäten inkl. 34 internationaler
 96 außeruniv. Forschungseinrichtungen
 inkl. 14 internationaler
 11 Fachhochschulen inkl. 3 internationaler
 10 Pädagogische Hochschulen
 3 sonstige Einrichtungen

¹ inkl. 38 internationaler Schulen (CH, CM, DE, ES, FR, GB, HU, IT, JP, NO, PL, PYF, RS, SI, SK, TR, USA)

² inkl. 56 internationaler Forschungseinrichtungen (AU, CH, CO, CZ, DE, DK, ES, FR, GB, HU, IT, NO, PL, SE, SK, USA)

www.sparklingscience.at

Stand Juni 2015