



SkyView – Grundlagenforschung an Schulen

Motivation und Ziele

In den kommenden Jahren wird in der EU ein enormer Mangel an akademisch qualifizierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Ingenieurinnen und Ingenieuren entstehen und die wirtschaftliche Stellung der EU nachhaltig gefährden. Wissenschaft wird in der Öffentlichkeit im Allgemeinen als schwierig und abstrakt empfunden und z.T. sogar mit Argwohn betrachtet. Unser Ziel ist es, dieser Bewegung entgegenzutreten und alternative Wege zu entwickeln, mit denen Schülerinnen und Schüler schon in der Schule für die Wissenschaft begeistert werden.

Erforschung der kosmischen Strahlung

Die Erforschung der kosmischen Strahlung hat sich in den vergangenen Jahren zu einem außerordentlich aktiven und attraktiven Wissenschaftsfeld entwickelt. Eine der zur Zeit interessantesten Fragen ist diejenige nach der Herkunft der höchstenergetischen Teilchen. Es wurden Teilchen beobachtet, deren Energien 100-millionenfach höher sind als diejenigen, die sich in Kürze im größten Teilchenbeschleuniger der Welt am europäischen Forschungszentrum CERN erzeugen lassen.

Die Quellen dieser Teilchen sind bislang völlig unbekannt. Man vermutet, dass die Teilchen in der Umgebung supermassiver **schwarzer Löcher** entstehen oder aber durch Überreste aus der **Entstehung des Universums** erzeugt werden. Schon ihre bloße Existenz stellt einen Prüfstein für fundamentale physikalische Prinzipien bis hin zu **Einsteins Relativitätstheorie** dar.



Supernova Explosion (Krebs-Nebel)

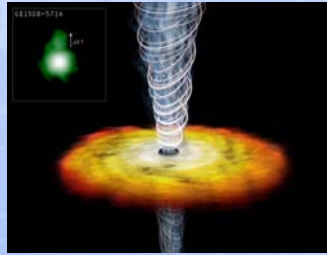
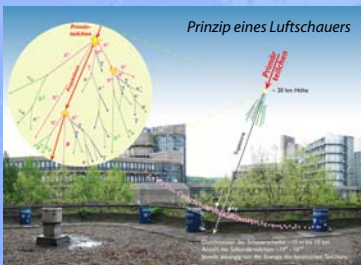


Illustration eines schwarzen Lochs mit Jet

Nachweisprinzip und Konzept

Auf jeden Quadratmeter der Erde treffen pro Sekunde mehrere hundert kosmische Teilchen. Wenn die Energie eines kosmischen Teilchens genügend hoch ist, erzeugt es in der Erdatmosphäre eine Teilchenlawine, einen so genannten „Luftschauer“, der die Fläche einer ganzen Großstadt einnehmen kann. Die Luftschauer können durch ein ausgebreitetes „Fangnetz“ aus Teilchendetektoren am Erdboden nachgewiesen werden. Als Stützpunkte eignen sich **Teilchendetektoren auf Schuldächern** in Ballungsgebieten, wie z.B. dem Ruhrgebiet. Auf diese Weise können Schülerinnen und Schüler an ihrem Wohnort aktiv an der Erforschung der kosmischen Strahlung teilnehmen. Es ist daran gedacht, bis zu 1000 Schulen an diesem Projekt zu beteiligen.



Prinzip eines Luftschauers



Vernetzung der Schulen im 3000 km² großen Ballungsgebiet der NRW



Flächenausdehnung eines großen Luftschauers im Vgl. zur Stadtfläche von Bonn.

Chancen für Schüler

Die Schülerinnen und Schüler werden das Großexperiment verstehen und die Bedeutung ihrer Arbeit innerhalb des Experiments erkennen.

Veranstaltungen an den Schulen und Universitäten bieten Einblicke ins akademische Leben. Durch den Umgang mit Daten des Großexperiments wird den Schülern die Forschung mit allen verbundenen Problemen und Anreizen (Vernetzung, Datentransfer, Datenverarbeitung, etc) als etwas Vertrautes erscheinen. Sie erleben den Reiz der modernen **Physik und Technik aktiv durch eigene Erfahrungen** und verstehen die **Mathematik durch praktische Anwendungen** als Handwerkszeug der Naturwissenschaften.

Der eigentliche Forschungsgegenstand der kosmischen Strahlung ist – wenngleich wissenschaftlich hervorragend motiviert – nicht das primäre Lernziel, sondern dient lediglich als Startpunkt für die Auseinandersetzung mit Naturwissenschaften allgemein. Unter anderem erwerben die Schülerinnen und Schüler durch unmittelbare Anwendung innerhalb des Projektes fundierte Grundkenntnisse in folgenden Bereichen:

- Einblicke in Grundlagen der Physik von den kleinsten Strukturen der Elementarteilchen zu den größten Strukturen im Universum
 - Struktur der Materie und Strahlungsarten,
 - Erhaltungssätze und Relativitätstheorie,
 - Methoden des Teilchen- und Strahlungsnachweises,
 - Messtechnik und das Global Positioning System (GPS),
 - Signalanalyse und Statistik
- und vieles Andere mehr.

Aufgabenbereich für Schüler und Lehrer

Von den beteiligten Universitäten wird eine Unterrichtseinheit über die kosmische Strahlung und dieses Experiment curricula-konform komplett vorbereitet. An den Universitäten finden Einweisungsveranstaltungen für Lehrer statt. Sie erhalten so die Möglichkeit, ihren Schülern die physikalischen Zusammenhänge zu vermitteln und im Rahmen einer AG ein oder zwei Stunden pro Woche an der technischen Instandhaltung und Aufbereitung der Daten mitzuwirken.

An den beteiligten Universitäten wird den Schülern in regelmäßigen Abständen und bei Bedarf die Gelegenheit zur vollständigen Demontage und Montage einzelner Detektoren gegeben, um die Funktionsprinzipien genauer zu verstehen.

Da die Detektorstationen auch mit Druck- und Temperatursensoren ausgestattet werden, stehen den Schülern zudem umfassende und in ihrer Form **einmalige Langzeit- und Großflächendaten** zur Verfügung, mit denen z.B. auch **meteorologische oder andere Umweltstudien** betrieben werden können.



Realisierungsmöglichkeit durch 7. RP der EU

Auf internationaler Ebene, insbesondere in den USA, gibt es bereits mehrere Testprojekte wie SkyView, die sehr erfolgreich in Kooperation mit Schulen betrieben werden. Innerhalb der Europäischen Union haben sich die Partner aus 12 Ländern zum **EuroCosmics Netzwerk** zusammengeschlossen, um u.a. Erfahrungen und Daten auszutauschen und um im 7. Rahmenprogramm der EU Finanzmittel im Rahmen der Förderung „**Wissenschaft in der Gesellschaft**“ zu beantragen.

Kontakt

Prof. Dr. K.-H. Kampert, Dr. J. Rautenberg
email: rautenbe@physik.uni-wuppertal.de; Tel: 0202 - 439 2640
Claus Thome (Lise-Meitner-Gymnasium); email: clausthome@web.de
<http://skyview.uni-wuppertal.de> ; <http://www.eurocosmics.org>