

T 702 Kosmische Strahlung XII

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: TU H106

T 702.1 Mi 14:00 TU H106

The LOPES Experiment — ●ANDREAS HORNEFFER for the LOPES collaboration — Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn, Germany

LOPES is a **LOFAR Prototype Station** aimed to measure radio pulses from air showers. LOFAR is a new digital radio interferometer, that is being build in The Netherlands. Working in the frequency range of 10–210 MHz it is well suited to measure the radio emission of air showers.

These radio pulses were measured during the late 1960ies and the 1970ies, but difficulties with radio interference made these measurements nearly impossible in the last decades. The advent of high bandwidth ADCs made it possible to store the whole waveform information of the radio signal in digital form. This allows us to suppress the interference with digital filtering and beam forming.

LOPES is set up at the site of the KASCADE-Grande air shower array. The data from a well tested air shower array helps us with our pulse reconstruction and allows us to calibrate the radio pulses with other air shower data.

The talk will present the technology of LOPES with focus on the algorithms used to detect the radio pulses and present the first scientific results.

T 702.2 Mi 14:15 TU H106

LOPES30 - Nachweis von Radioemission in ausgedehnten Luftschauern — ●STEFFEN NEHLS — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik, 76021 Karlsruhe

Mit den 10 Dipolantennen des LOPES10 Arrays, aufgebaut auf dem Gelände des KASCADE Luftschauereperimentes, konnte bereits Radioemission aus Ereignissen im PeV Energiebereich nachgewiesen werden. Im Frequenzbereich von 40–80 MHz wird durch digitale Signalverarbeitung und interferometrische Überlagerung der empfangene Radiopuls rekonstruiert.

Aufbauend auf LOPES10 wurden Ende 2004 20 weitere Antennen installiert (LOPES30). Mit Hilfe des zusätzlichen Triggers von KASCADE-Grande sind nun Untersuchungen bei höheren Schauerenergien mit besserer Statistik und einer besseren Vermessung der lateralen Verteilung der Radioemission möglich.

Ziel von LOPES30 ist eine absolute Eichung des Radiosignals aus Luftschauern durchzuführen, d.h. die Abhängigkeit des Signals von der primären Energie, Teilchenart und Richtung des kosmischen Luftschauers zu untersuchen. In diesem Vortrag werden Status und Perspektiven von LOPES30 diskutiert.

T 702.3 Mi 14:30 TU H106

Present Results of the LOPES Experiment — ●AURELIAN FLORIN BADEA for the LOPES collaboration — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik, 76021 Karlsruhe

LOFAR (**LO**w **F**requency **AR**ray) [1] will be a new digital interferometer and is an attempt to revitalize astrophysical research with radio wave emission at 20–200 MHz.

A "LOfar Prototype Station" (LOPES) has been built at the KASCADE-Grande experiment in order to test the LOFAR technology and demonstrate its capability for radio measurements in Extensive Air Showers (EAS).

As a first step, data gained during approx. 9 months by 10 LOPES antennas triggered by the KASCADE Array in case of large shower events (primary energy above 10^{16} eV) have been considered.

Preliminary analysis results will be presented, in particular remote events, i.e. with shower core far from the field of LOPES antennas but inside the 0.5 km^2 area of KASCADE-Grande. Some capabilities of the EAS radio detection in improving the reconstruction of the shower core position and shower direction will be pointed out.

KASCADE-Grande will detect more than 1000 showers above $10^{17.5}$ eV. By correlating these events with the LOPES data we will be able to calibrate the radio emission in EAS with high accuracy.

[1] <http://www.lofar.org>

T 702.4 Mi 14:45 TU H106

Simulations of Radio Emission from Cosmic Ray Air Showers — ●TIM HUEGE for the LOPES collaboration — MPIfR Bonn, Auf dem Hügel 69, 53121 Bonn

Cosmic ray air showers are known to emit pulsed radio emission in the frequency range from a few to a few hundred MHz, allowing to do cosmic ray research with radio techniques.

We have analysed the underlying emission mechanism in the scheme of coherent geosynchrotron radiation. Having performed a careful cross-check of our model using analytic and Monte Carlo simulations and having verified the agreement of our predictions with the historical data we now present our detailed simulation results.

Important findings are the absence of significant asymmetries in the total field strength emission pattern, the polarisation characteristics of the emission, allowing an unambiguous test of the geomagnetic emission mechanism, and the dependence of the radio emission on important air shower and observer parameters such as shower zenith angle, primary particle energy, depth of shower maximum and observer position. A parametrisation incorporating the aforementioned dependences summarises our results, providing a solid basis for the interpretation of experimental data gathered with LOPES and other experiments.

T 702.5 Mi 15:00 TU H106

Monte-Carlo Simulation eines kubikkilometer großen Unterwasser-Neutrinooteleskops — ●TIMO KARG, GISELA ANTON, KAY GRAF, KLAUS HELBING, JÜRGEN HÖSSL, ALEXANDER KAPPES, ULI KATZ, ROBERT LAHMANN, HORST LASCHINSKY, CHRISTOPHER NAUMANN, RAINER OSTASCH, KARSTEN SALOMON und STEFANIE SCHWEMMER für die ANTARES-Kollaboration — Universität Erlangen-Nürnberg, Physikalisches Institut, Erwin-Rommel-Straße 1, 91058 Erlangen

Der Nachweis höchstenergetischer ($E_\nu > 10^{16}$ eV) Neutrinos mittels Detektion des Schallsignals, das die bei einer Wechselwirkung entstehende elektromagnetische oder hadronische Kaskade im Medium erzeugt, hat sich in den letzten Jahren zu einer vielversprechenden Alternative zu Cherenkov-Detektoren entwickelt. Die Reichweite von Schall in Wasser ist zehn- bis zwanzigmal größer als die Reichweite von Licht, so dass das Detektionsvolumen wesentlich dünner instrumentiert werden kann. Hierzu werden Hydrophone verwendet, die einfacher an die schwierigen Tiefseebedingungen angepasst werden können als z.B. Photomultiplier.

In der vorliegenden Arbeit wurde eine Monte-Carlo-Simulationskette entwickelt, mit der, ausgehend vom thermoakustischen Modell nach Askariyan, Ereignissignaturen in verschiedenen Detektorgeometrien unter Berücksichtigung des akustischen Untergrundes simuliert werden können. Mittels einer einfachen Orts- und Richtungsrekonstruktion kann die Effizienz der Detektoren bestimmt werden. Weiterhin können Nachweisgrenzen für den Neutrinofuß abgeschätzt werden.

Gefördert durch das BMBF (05 CN2WE1/2).

T 702.6 Mi 15:15 TU H106

Akustische Neutrinoerkennung in Wasser — ●CARSTEN RICHARDT, GISELA ANTON, KAY GRAF, KLAUS HELBING, JUERGEN HOESSEL, ALEXANDER KAPPES, TIMO KARG, ULI KATZ, ROBERT LAHMANN, CHRISTOPHER NAUMANN, RAINER OSTASCH, KARSTEN SALOMON und STEFANIE SCHWEMMER für die Antares-Kollaboration — Uni Erlangen; Physikalisches Institut Abt. 4; Erwin Rommel Str. 1; 91058 Erlangen

Hochenergetische Neutrinos, die im Wasser wechselwirken, erzeugen einen hadronischen oder elektromagnetischen Schauer und damit einen lokalen Temperaturanstieg. Das thermoakustische Model besagt, dass eine lokale Erwaermung zu einem Druckanstieg, also einer Ausdehnung des Mediums, hier Wasser, gefolgt von einer Kompression fuehrt. Diese Eigenschaft kann genutzt werden um neutrinoinduzierte Schauer akustisch nachzuweisen. Die Erlanger Antares Gruppe untersucht die Ausbreitung Teilchen-induzierter akustischer Signale im Hinblick auf die spezielle Form der Wellenfront, Ausnutzung von Signalkorrelationen in Hydrophoantennen und unter besonderer Beruecksichtigung des Rauschens. Der Stand der Untersuchungen wird mit diesem Vortrag dargestellt.

T 702.7 Mi 15:30 TU H106

Entwicklung akustischer Sensoren für die akustische Teilchendetektion mit ANTARES — ●CHRISTOPHER NAUMANN, GISELA ANTON, KAY GRAF, KLAUS HELBING, JÜRGEN HÖSSL, ALEXANDER KAPPES, TIMO KARG, ULI KATZ, ROBERT LAHMANN, RAINER OSTASCH, KARSTEN SALOMON und STEFANIE SCHWEMMER — Universität Erlangen-Nürnberg, Physikalisches Institut, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Die Erlanger ANTARES-Gruppe plant, im Rahmen des ANTARES-Experiments einen Prototypen für einen akustischen Teilchendetektor zu betreiben, um Neutrinos mit Hilfe des Thermoakustischen Prinzips nachzuweisen.

Im Wasser wechselwirkende Neutrinos erzeugen einen Teilchenschauer, der das Wasser lokal erwärmt und so ein Schallsignal erzeugt. Um die hierbei auftretenden Schallsignale zu detektieren, müssen hochempfindliche akustische Sensoren entwickelt werden. Im Vortrag wird der aktuelle Stand dieser Arbeiten vorgestellt.

Gefördert durch das BMBF (05 CN2WE1/2).

T 702.8 Mi 15:45 TU H106

Protonen-Teststrahlungsmessungen zur akustischen Detektion ultrahochenergetischer Neutrinos — ●FRANK FORSTER, GISELA ANTON, CAROLA FREY, KAY GRAF, KLAUS HELBING, JÜRGEN HÖSSL, ALEXANDER KAPPES, TIMO KARG, ULI KATZ, ROBERT LAHMANN, CHRISTOPHER NAUMANN, RAINER OSTASCH, KARSTEN SALOMON, STEFANIE SCHWEMMER und HORST LASCHINSKY — Physikalisches Institut 1 Universität Erlangen-Nürnberg Erwin-Rommel-Straße 1 91058 Erlangen

Die akustische Detektion von Neutrinos bietet eine vielversprechende Möglichkeit, Neutrinos mit Energien ≥ 10 PeV nachzuweisen. Da Schall in Wasser eine größere Abschwächlänge besitzt als Cherenkov-Strahlung, bietet sich hier eine Alternative für künftige großvolumige Detektoren.

Die Erzeugung eines Schallsignals durch einen teilcheninduzierten Schauer wird auf Grundlage des thermoakustischen Modells beschrieben.

Zum experimentellen Test dieses Modells für Teilchenschauer mit Energien ≥ 10 PeV wurden am Theodor-Svedberg-Laboratorium in Uppsala/Schweden Protonen-Strahl-Experimente mit Strahlenergien von etwa 180 MeV pro Nukleon und 1 PeV - 1 EeV deponierter Energie pro Bunch durchgeführt. Diese Messungen erlauben eine detaillierte Überprüfung des thermoakustischen Modells. Desweiteren dienen sie zur Ermittlung wichtiger Schallsignal-Parameter und zum Test der entwickelten Hardware.

Berichtet wird über Ergebnisse der Auswertung der Protonenstrahl-Experimente in Wasser.

Gefördert durch das BMBF (05 CN2WE1/2).