

■ **Neutrino erscheine!**

Das OPERA-Experiment soll Neutrinooszillationen weiter aufklären.

Über 700 Kilometer voneinander entfernt sind die beiden Komponenten eines Experiments zur Neutrino-Physik, das Mitte September am Europäischen Zentrum für Teilchenphysik CERN in Genf sowie im italienischen Untergrundlabor Grand Sasso in der Nähe von Rom eingeweiht wurde. Das CERN wird dazu einen Strahl von Myon-Neutrinos Richtung Grand Sasso schicken, wo der OPERA-Detektor Tau-Neutrinos nachweisen soll. Damit wäre die Umwandlung eines Neutrino-Typs (Flavour) in einen anderen direkt nachgewiesen.

Seit den Pionierarbeiten von Raymond Davis, dem es erstmals gelang, Neutrinos von der Sonne nachzuweisen, wurden zahlreiche Detektoren gebaut, um die Eigenschaften dieser geheimnisvollen Teilchen zu untersuchen, die bei Prozessen der schwachen Wechselwirkung entstehen. Die Ergebnisse von Gallex, SuperKamiokande und anderen haben inzwischen zweifellos gezeigt, dass sich die Neutrinos durch sog. Neutrinooszillationen ineinander umwandeln können und daher endliche Massen haben.<sup>\*)</sup> Diese Experimente waren jedoch nur in der Lage, das Fehlen von Neutrinos eines Flavours festzustellen, die aus unterschiedlichen Quellen wie der Sonne, der Atmosphäre oder Kernreaktoren stammen. Darüber hinaus sind die Massen



Das OPERA-Experiment im Gran-Sasso-Tunnel soll Tau-Neutrinos detektieren, die am CERN in Genf als Myon-Neutrinos auf den Weg geschickt wurden.

selbst und andere damit zusammenhängende Parameter bislang weitgehend unbekannt.

Um den Neutrinostrahl zu erzeugen, werden im SPS-Beschleuniger am CERN zunächst Protonen auf eine Energie von 400 GeV beschleunigt. Bei ihrer Kollision mit einem Graphit-Target entstehen anschließend instabile Pionen und Kaonen, die in einem ein Kilometer langen Tunnel in Myonen und Myon-Neutrinos zerfallen. Dieser Tunnel hat ein Gefälle von 5,6 % und ist so ausgerichtet, dass er durch das Erdinnere in die Richtung des Gran Sasso-Labors zeigt, das sich 1400 Meter unter der Erdoberfläche in einem Straßentunnel der Abruzzen befindet. Nach einer Flugzeit von 2,5 Millisekunden treffen die Neutrinos dort auf den 1800 Tonnen schweren OPERA-Detektor, an dessen Aufbau unter anderem Physiker der Universitäten Hamburg, Münster und Rostock beteiligt sind.

Dieser besteht im Wesentlichen aus über 10 Millionen einen Millimeter dünnen Bleiplatten, zwischen denen sich Photoemulsionsschichten befinden. Ein Tau-Neutrino, das durch eine Neutrinooszillation entstanden ist, kann in dem Blei ein Tau-Lepton erzeugen, das sofort wieder zerfällt und eine charakteristische Signatur im Detektor hinterlässt. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist aber so gering, dass insgesamt nur der Nachweis von rund 15 Tau-Neutrinos zu erwarten ist.

Ebenfalls im Gran-Sasso-Labor wird mit dem gleichen Ziel derzeit der ICARUS-Detektor aufgebaut, in dem Tau-Neutrinos mit 600 Tonnen flüssigen Argons reagieren sollen. Zudem sind in Japan und den USA weitere Experimente in Vorbereitung, bei denen ein Neutrinostrahl auf einen weit entfernten Detektor gerichtet wird, um den Neutrinos weitere Geheimnisse zu entlocken.

Stefan Jorda

\*) vgl. Phys. Blätter, September 2001, S. 23; Physik Journal, Dezember 2002, S. 22

+) Die Quarks bescheren Wilczek, zusammen mit David Politzer und David Gross, 2004 den Physik-Nobelpreis für die Entdeckung des so genannten „Confinements“; vgl. Physik Journal, Dezember 2004, S. 31

#) Dieses findet sich auf <http://improbable.com/pages/ig/2003/Atom-EvelLibrettAlpbach2006.pdf>

**KURZGEFASST**

■ **Millennium-Preis vergeben**

Der japanische Physiker Shuji Nakamura hat den mit einer Million Euro dotierten finnischen Millennium-Technologiepreis erhalten. Der 51-jährige Professor an der University of California at Santa Barbara hat bei seinem früheren japanischen Arbeitgeber Nichia blaue Leucht- und Laserdioden entwickelt, die auf GaN basieren und u. a. die Beleuchtungsindustrie revolutionieren werden.



R. Lamb, UCSB

■ **NJP: A Rising Star**

Das New Journal of Physics wurde von Essential Science Indicators als „rising star“ auf dem Gebiet der Physik bezeichnet, da die Zeitschrift hier prozentual die höchste Steigerung bei der absoluten Zahl an Zitierungen hatte. Entsprechend stieg auch ihr Impact-Factor in den letzten Jahren kontinuierlich an. Die Open-Access-Zeitschrift, die seit 1998 gemeinsam von der DPG und dem britischen Institute of Physics herausgegeben wird, erreichte für 2005 nach der ISI-Liste einen Impact-Factor von 3,585 und liegt damit auf Platz sieben in der Gruppe „physics, multidisciplinary“.

■ **Befristungsregelung gelockert**

Die Bundesregierung hat das Befristungsrecht für Arbeitsverträge in der Wissenschaft erweitert. Danach ist nun auch nach der Qualifizierungsphase von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und über die sog. 12-Jahresregelung hinaus eine weitere befristete Beschäftigung in Drittmittelprojekten möglich. Außerdem wird die zulässige Befristungsdauer in der Qualifizierungsphase bei der Betreuung von Kindern um zwei Jahre je Kind verlängert. Die neuen Regelungen sollen ab dem nächsten Frühjahr gelten.