

## Presseinformation

9. Februar 2011

### Double-Chooz-Kollaboration:

### Neuer Neutrino-Detektor in Frankreich startet Messung

**Wissenschaftler und Techniker der Double-Chooz-Kollaboration haben einen neuen Neutrino-Detektor fertig gestellt, der Antineutrinos aus dem Kernkraftwerk Chooz in den französischen Ardennen beobachten wird. Physiker der Technischen Universität München (TUM) entwickelten zusammen mit Kollegen des MPI für Kernforschung Heidelberg die Szintillationsflüssigkeiten, mit denen die Teilchen detektiert werden. Das Experiment beginnt nun mit der Messung fundamentaler Neutrino-Eigenschaften, die wichtige Konsequenzen für die Teilchen- und Astroteilchenphysik haben.**

Die Neutrino-Physik ist eines der fruchtbarsten Gebiete der Teilchenphysik. Doch wichtige Fragen sind noch offen. In der Nähe des französischen Kernkraftwerks Chooz wurde nun die erste Ausbaustufe eines Doppeldetektor-Systems in Betrieb genommen, das den Fluss an Antineutrinos beobachtet, der aufgrund sogenannter Neutrino-Oszillationen modifiziert wird. Dieser Effekt rührt daher, dass Neutrinos im Widerspruch zum Standardmodell der Teilchenphysik eine – wenn auch geringe – Masse haben.

Um den Wechsel der Neutrinos zwischen ihren drei Erscheinungsformen zu beschreiben, verwenden Teilchenphysiker drei "Mischungswinkel". Zwei davon sind groß und wurden bereits gemessen. Für den dritten, wesentlich kleineren Parameter, „theta13“, hat das Vorgängerexperiment in Chooz lediglich eine obere Grenze gefunden. Der neue Double-Chooz-Detektor ist das erste einer neuen Generation von Reaktor-Neutrino-Experimenten mit dem Ziel, diesen fundamentalen Parameter der Neutrino-Physik zu bestimmen.

Double Chooz besteht aus zwei identischen Detektoren. Der erste, etwa einen Kilometer von den Kernreaktoren entfernte, wurde nun mit Messflüssigkeit gefüllt und beginnt mit der Datenaufnahme. Die Wissenschaftler vergleichen die gemessene Zahl von Neutrinos mit dem theoretisch zu erwartenden Neutrinofluss aus den Reaktoren des Kraftwerks und wollen damit den Wert von theta13 berechnen. 2012 soll auch der zweite Detektor, der nur 400 Meter von den Reaktoren entfernt ist, in Betrieb gehen. Bis dorthin haben die Neutrinos noch kaum Gelegenheit, sich in eine andere Sorte umzuwandeln. Ein direkter Vergleich der Daten beider Detektoren ermöglicht dann eine noch genauere Bestimmung von theta13.

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München <a href="http://www.tum.de">www.tum.de</a>			
Name	Funktion	Telefon	E-Mail
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	<a href="mailto:marsch@zv.tum.de">marsch@zv.tum.de</a>
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	<a href="mailto:battenberg@zv.tum.de">battenberg@zv.tum.de</a>

Beide Detektoren nutzen von den Physikern um Professor Lothar Oberauer speziell für das Experiment entwickelte, organische Flüssigkeiten mit einem hohen Anteil an aromatischen Kohlenwasserstoffen („Szintillatoren“) als Nachweismedium kosmischer Strahlung. Außerdem enthält die Flüssigkeit im zehn Kubikmeter großen Zentrum des Detektors einen löslichen Gadoliniumkomplex, der von den Kollegen aus Heidelberg entwickelt wurde. Gadolinium dient dazu, die Neutronen einzufangen, die aufgrund der Wechselwirkung der Antineutrinos aus den Reaktoren mit Wasserstoffkernen entstehen.

Die dabei entstehende Gammastrahlung tritt etwas später auf als diejenigen Lichtblitze, die vom Zerstrahlen eines in derselben Reaktion entstandenen Positrons mit einem Elektron herrühren. Die Lichtblitze werden von 390 empfindlichen Photovervielfachern in elektronische Signale umgewandelt. Da diese Doppelblitze nur bei der Neutrinoreaktion auftreten, können die Wissenschaftler diese Signale von der allgemeinen Hintergrundstrahlung abtrennen und analysieren.

Die Double-Chooz-Kollaboration besteht aus Universitäten und Forschungseinrichtungen in Brasilien, Deutschland, England, Frankreich, Japan, Russland, Spanien und den USA. In Deutschland sind das Technische Universität München (TUM), Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg und die Universitäten Tübingen, RWTH Aachen und Hamburg beteiligt.

#### **Kontakt:**

Prof. Dr. Lothar Oberauer  
Technische Universität München  
Physik-Department, E 15  
James-Franck-Str. 1, 85748 Garching, Germany  
Tel.: +49 89 289 12522 – E-Mail: E15Office@ph.tum.de  
Internet: [http://www.e15.physik.tu-muenchen.de/research\\_and\\_projects/double\\_chooz/](http://www.e15.physik.tu-muenchen.de/research_and_projects/double_chooz/)

Die **Technische Universität München (TUM)** ist mit rund 460 Professorinnen und Professoren, 7.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern (einschließlich Klinikum rechts der Isar) und 26.000 Studierenden eine der führenden Universitäten Europas. Ihre Schwerpunktfelder sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Medizin und Wirtschaftswissenschaften. Nach zahlreichen Auszeichnungen wurde sie 2006 vom Wissenschaftsrat und der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Exzellenzuniversität gewählt. Das weltweite Netzwerk der TUM umfasst auch eine Dependence in Singapur. Die TUM ist dem Leitbild einer unternehmerischen Universität verpflichtet.

<b>Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München <a href="http://www.tum.de">www.tum.de</a></b>			
<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	<b>Telefon</b>	<b>E-Mail</b>
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	<a href="mailto:marsch@zv.tum.de">marsch@zv.tum.de</a>
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	<a href="mailto:battenberg@zv.tum.de">battenberg@zv.tum.de</a>