

Neuer Sonderforschungsbereich/Transregio an der TUM:

## Den Neutrinos auf der Spur

In den letzten Jahren wurden auf dem Gebiet der Neutrinophysik große Erfolge erzielt. Mit der Entdeckung von Neutrinooszillationen ist erwiesen, dass diese Teilchen Masse besitzen. Das hat einerseits wichtige Konsequenzen für die Teilchenphysik und bestimmt andererseits die Entwicklung großer Strukturen im Universum. Auch die Abläufe eines Gravitationskollapses in einer Supernova werden maßgeblich von Neutrinos geprägt. Trotz der Erfolge auf diesem Gebiet sind noch viele Fragen offen. So kennt man weder die absoluten Werte der Neutrinomassen, noch alle Kopplungsstärken zwischen den drei bekannten Neutrinoarten.

Im SFB/Transregio 27 wird konkret in dem Experiment KATRIN (KARlsruhe TRItium Neutrino) nach dem absoluten Wert der Neutrinomasse gesucht. Zusätzlich zur Frage der Masse untersuchen die Wissenschaftler in dem Experiment GERDA (GERmanium Detector Array) im Untergrundlabor von Gran Sasso in den italienischen Abruzzen, ob das Neutrino sein eigenes Antiteilchen ist. Ebenfalls noch unbekannt ist die Stärke der Kopplung zwischen der ersten und dritten Neutrinoart. Danach wird in dem DOUBLE-CHOOZ-Experiment an einem Kernreaktor in Frankreich nahe dem Städtchen Chooz an der Maas geforscht. Alle diese Experimente werden innerhalb großer internationaler Kollaborationen durchgeführt.

Neutrinos sind von allen Teilchen am schwierigsten nachzuweisen, weil sie neutral sind und aus-

schließlich der schwachen Wechselwirkung unterliegen. Daher gibt es offene Probleme, deren Lösung für alle Projekte von großem Interesse ist. Ziel der gemeinsamen Arbeiten ist es, Anstöße für zukünftige Projekte zu geben und neue Ideen zu finden. Dazu gehört die Entwicklung neuer Nachweismethoden für Neutrinos, aber auch für die Suche nach

den unbekanntem Teilchen der »Dunklen Materie«, die den größten Teil der Masse im Universum ausmacht. Als »Spin-off« dieser Arbeiten ergeben sich – wie die Vergangenheit gezeigt hat – auch interessante industrielle Anwendungen.

Unterstützt wird im SFB die Zusammenarbeit der Theorie mit den

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat zum 1. Januar 2007 einen Sonderforschungsbereich(SFB)/Transregio eingerichtet mit der TUM als Sprecherhochschule: Prof. Lothar Oberauer, Extraordinarius für Experimentalphysik, Fachrichtung Astroteilchenphysik, ist Sprecher des SFB/Transregio 27 »Neutrinos und andere schwach wechselwirkende Teilchen in Physik, Astrophysik und Kosmologie«. Weiter beteiligt sind die Universitäten Karlsruhe und Tübingen, die Max-Planck-Institute für Physik und Astrophysik in München bzw. Garching, das Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg sowie das Forschungszentrum Karlsruhe.

Das Innere eines Neutrinodetektors, der gerade im Untergrundlabor in Gran Sasso fertiggestellt wird.

Foto: BOREXINO calibration

### Transregio 10: Zweite Phase

Bereits in die zweite Phase geht der Sonderforschungsbereich »Transregio 10: Integration von Umformen, Trennen und Fügen für die flexible Fertigung von leichten Tragwerkstrukturen«, an dem neben der Universität Dortmund als Sprecherhochschule und der Universität Karlsruhe auch die TUM beteiligt ist: An den Lehrstühlen für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik (Prof. Michael Zäh) und für Leichtbau (Prof. Horst Baier) werden drei bzw. zwei Einzelprojekte bearbeitet. Im Januar 2007 startete das Projekt in die zweite Phase, nachdem die DFG eine weitere Förderung von circa neun Millionen Euro bis 2010 bewilligt hatte. Seit 2003 forschen die beteiligten Wissenschaftler an der Gestaltung integrierter Prozessketten für Fertigung und Optimierung leichter Tragwerkstrukturen. Dabei geht es nicht nur darum, möglichst leichte und doch robuste Bauteile sowie neue strangverstärkte Werkstoffe zu entwickeln, sondern auch entsprechende Fertigungsprozesse, und dies zu einem wettbewerbsfähigen Preis.

experimentellen Gruppen. Hier werden neue Modelle und die Phänomenologie von Neutrinos untersucht, die Rolle massiver Neutrinos in Astrophysik und Kosmologie beleuchtet, der Zusammenhang zwischen Neutrinos, Dunkler Masse und den Strukturen des Universums erforscht und wichtige Parameter zum doppelten Beta-Zerfall berechnet. Aus dieser Zusammenarbeit wird der SFB seine Synergie beziehen: Das Ergebnis ist mehr als die Summe der Einzelteile.

*Lothar Oberauer*

**Prof. Lothar Oberauer**  
Lehrstuhl für Experimentalphysik - Astroteilchenphysik  
Tel.: 089/289-12509  
[lothar.oberauer@ph.tum.de](mailto:lothar.oberauer@ph.tum.de)

Export von Dienstleistungen

## Remote Services im Aufwind

**»Remote Services sind branchenübergreifend auf dem Vormarsch« – so lautet nach einem Jahr intensiver Arbeit das Fazit des Projekts »Export ferngeleiteter Dienstleistungen« (EXFED). Leiter des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts ist Prof. Florian v. Wangenheim, Ordinarius für Dienstleistungs- und Technologiemarketing der TUM.**

Unter Remote Services versteht man Dienstleistungen, bei denen sich Anbieter und Kunde nicht mehr persönlich begegnen müssen, zum Beispiel die Fernimplementierung eines IT-Systems oder die Wartung einer Maschine via Internet. Daher eignen sie sich besonders gut für den Export. Da Dienstleistungen beim »Exportweltmeister« Deutschland momentan rund sechs Prozent des Exportvolumens ausmachen, obwohl über 70 Prozent der Beschäftigten in der Dienstleistungsbranche arbeiten, besteht hier noch großes Potential. Und das will das BMBF mit seiner Initiative »Export

von Dienstleistungen« gezielt fördern.

Wenn die mit Remote Services verbundenen technischen Probleme erst einmal gelöst sind, rücken bei immer mehr Firmen die Herausforderungen in den Mittelpunkt, die sich aus der Fernbringung von Dienstleistungen im Kontakt mit dem Kunden ergeben. Ein interaktives Projekttreffen mit Präsentationen von Wissenschaftlern und Praktikern im Herbst 2006 bei der SAP AG in Walldorf gab anhand von Fallstudien einen umfassenden Überblick über die unterschiedlichen Einsatzfelder von Remote Services in verschiedenen Branchen. Zudem wurden Fragen des erfolgreichen Exports dieser Dienstleistungen und damit der weiteren Projektarbeit von EXFED aufgeworfen. »Auch wenn Remote Services in den einzelnen Branchen sehr unterschiedlich ein-

gesetzt werden, so zeigt sich doch, dass zentrale Herausforderungen wie die Akzeptanzsteigerung für Remote Services im Unternehmen und beim Kunden sowie der Vertrauensaufbau in der virtuellen Zusammenarbeit alle Unternehmen umtreiben«, resümiert v. Wangenheim. Obwohl zum Beispiel Wartungsdienstleistungen heutzutage zu einem großen Teil fernerbracht werden können, ist Kunden der persönliche Kontakt zum Dienstleister nach wie vor sehr wichtig. Fragen der kundenorientierten Gestaltung technologieintensiver Dienstleistungen müssen bei der technischen Entwicklung daher immer gleich mitgedacht werden. Die Ergebnisse der Fallstudien zeigen: Unternehmen, die diesem Aspekt bei der Gestaltung ihrer Remote-Services-Systeme Rechnung tragen, erhalten von ihren Kunden dafür sehr positive Resonanz.

Sicher sind sich die Fachleute, dass Remote Services in Zukunft eine wichtige Rolle bei der Erbringung von Dienstleistungen spielen werden. Um die Frage zu beantworten, in welchen Bereichen sich die Dienste vermutlich am stärksten entwickeln, werten die EXFED-Mitarbeiter derzeit die Ergebnisse einer groß angelegten Delphi-Befragung von Experten aus unterschiedlichen Gebieten aus.

*Jan H. Schumann*

[www.exfed.de](http://www.exfed.de)

**Dipl.-Psych. Jan H. Schumann**  
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre - Dienstleistungs- und Technologiemarketing  
Tel.: 089/289-28415  
[jan.schumann@wi.tum.de](mailto:jan.schumann@wi.tum.de)