

02.03.2009 - Technische Universität München

Fünf Jahre Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz: Erfolgsgeschichte FRM II - Trumpfkarte der Wissenschaft

Die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) der Technischen Universität München (TUM) hat am 2. März vor fünf Jahren zum ersten Mal Neutronen erzeugt. Heute werden diese an 20 wissenschaftlichen Instrumenten erfolgreich in Wissenschaft, Medizin und industrieller Forschung eingesetzt. Seither entstehen ständig neue Forschungsgebiete, die sich die Alleinstellungsmerkmale des FRM II zunutze machen.

"In fünf Jahren zuverlässiger und erfolgreicher Arbeit hat sich die Forschungs-Neutronenquelle als Magnet für die internationale Wissenschaft erwiesen. Heute könnten wir mehr als doppelt so viele Projekte durchführen - so groß ist die Nachfrage nach den Höchstleistungen des FRM II", betonte der TUM-Präsident Professor Wolfgang A. Herrmann, der gemeinsam mit der bayerischen Politik die Hochfluss-Neutronenquelle gegen allerlei Widerstände durchgesetzt hatte. "Der FRM II hat nicht nur eine hohe Neutronendichte, sondern zeichnet sich durch besondere Homogenität des Neutronenflusses, eine große Anwendungsbreite und die höchsten Sicherheitsstandards aus. An diesem Leistungsspektrum hat sich auch die Erforschung von Brennelementen mit niedriger angereichertem Uran zu orientieren," erläuterte Herrmann weiter.

Am 2. März 2004 war es nach langer Genehmigungsphase so weit: Die weltweit modernste Neutronenquelle FRM II in Garching erzeugte erste Neutronen. Nachdem im Jahr 2003 die dritte Teilgenehmigung für das 435 Millionen Euro-Projekt erteilt worden war, nutzten die Ingenieure die ersten Neutronen, um den Reaktor für den Leistungsbetrieb einzustellen. Mit steigender thermischer Leistung justierten die Wissenschaftler erstmals ihre Geräte. Im Mai 2005 startete dann der wissenschaftliche Betrieb.

Fünf Jahre nach der ersten Neutronenerzeugung hat der FRM II eine großartige Bilanz vorzuweisen: Mehr als 300 wissenschaftliche Publikationen sind aus der Neutronenforschung in Garching bisher entstanden, viele weitere sind in Vorbereitung. Die Anzahl der vor Ort tätigen Mitarbeiter hat sich auf 260 erhöht. Seit der Aufnahme der wissenschaftlichen Experimente hat der FRM II mehr als 1000 Gastwissenschaftler aus Deutschland und 20 Ländern der Welt bei ihren Experimenten betreut.

Die Messzeit, die Wissenschaftler in Garching beantragen, ist doppelt so hoch wie die tatsächlich verfügbare Zeit. Darauf reagiert die TUM mit einem kontinuierlichen Ausbau der Forschungsmöglichkeiten: Zu den ursprünglich 14 verschiedenen Instrumenten in der Experimentier- und Neutronenleiterhalle sind sechs hinzugekommen, zehn weitere befinden

sich in Planung oder sind bereits im Bau. Auch ein Exzellenzforschungscluster ist am FRM II vertreten: Zurzeit ist die weltweit intensivste Quelle ultrakalter Neutronen in der Konstruktionsphase. In der neu gebauten "Osthalle" wird gerade ein Experiment des Münchener Clusters "Structure and Origin of the Universe" eingerichtet, das diese ultrakalten Neutronen für Fragestellungen über die Entstehung des Universums nutzt.

Die Anziehungskraft der Forschungs-Neutronenquelle zeigt sich auch daran, dass neben Forschungsinstitutionen, wie die Helmholtz Gemeinschaft und die Max-Planck-Gesellschaft, auch neun Hochschul-Forschergruppen am FRM II eingerichtet haben und Instrumente betreuen. Prominentestes Beispiel ist das Forschungszentrum Jülich, welches eine Außenstelle am FRM II mit 35 Mitarbeitern aufgebaut hat, um dort in Kürze neun Instrumente zu betreiben.

Die besonders empfindlichen Messgeräte des FRM II haben neue Phänomene zum Verständnis der Supraleitung aufgedeckt, das innere Spannungsprofil in hochbelasteten Kompressorradern aufgezeigt oder neuartige magnetische Wirbelfäden gefunden. Der wissenschaftliche Direktor des FRM II, Professor Winfried Petry, ist mit dem wissenschaftlichen Renommee der Neutronenquelle sehr zufrieden: "Der FRM II zieht hochkarätige Forscher aus aller Welt an. Er ist ein Wettbewerbsvorteil für den Wissenschaftsstandort Deutschland und ein Schwergewicht in der europäischen Forschungslandschaft."

Auch in der Medizin zeigt sich der hohe Nutzen des FRM II. Bei der Tumorthherapie mit Neutronen, die seit dem Jahr 2007 am FRM II läuft, sind bereits 209 Mal Patienten bestrahlt worden. Eine weitere medizinische Nutzung ist die Herstellung von Radionukliden, die im industriellen Anwenderzentrum der Neutronenquelle zu Radiopharmaka veredelt werden. Eine Machbarkeitsstudie wird bis zum Frühsommer klären, wie und ob der FRM II aufgerüstet werden kann, um zusätzlich dringend benötigtes Molybdän-99 zu produzieren. Zuletzt war das Radionuklid, das bei der Diagnose und Behandlung vielerlei Krebserkrankungen eingesetzt wird, weltweit knapp geworden, da die wenigen produzierenden Forschungsreaktoren nicht verfügbar waren.

Für die Halbleiterindustrie produziert der FRM II Phosphor-dotiertes Silizium, das ein für Hochleistungstransistoren notwendiges, extrem gleichmäßiges Profil aufweist. Im Jahr 2008 wurden in Garching knapp zehn Tonnen (!) Silizium in höchster Qualität bestrahlt, die weltweit Verwendung finden.

Derzeit entstehen an der TUM neue Professuren, die sich die Alleinstellungsmerkmale des FRM II zunutze machen: So wird demnächst die Professur für "Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung" besetzt, die sich insbesondere mit der inneren Struktur von Baumaterialien befasst. Damit sollen Komponenten auf dem Bau sicherer gemacht und hinsichtlich ihres Langzeit-Ermüdungsverhaltens besser einschätzbar werden.

Neben Wissenschaftlern zieht die Forschungs-Neutronenquelle auch zahlreiche Besucher an. Im Jahr 2008 besichtigten insgesamt rund 3000 Menschen die Experimentiereinrichtungen. Die größte Gruppe stellten Schüler und Studenten mit rund 1200 Besuchern. Allein am Tag der offenen Tür des TUM-Campus Garching konnten fast 500 Menschen einen Blick tief ins Innere der kerntechnischen Forschungsanlage und deren Forschungseinrichtungen werfen.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Winfried Petry

Wissenschaftlicher Direktor

Forschungs-Neutronenquelle

Heinz Maier-Leibnitz (FRM II)

Technische Universität München

Lichtenbergstraße 1

85 748 Garching

Tel.: +49.89.289.14704

Tel. (Sek.): +49.89.289.14965

Email: winfried.petry@frm2.tum.de

--

Hier finden Sie Beispiele, die die Vielfalt der Forschung an der Neutronenquelle belegen und Ihnen als Ausgangspunkt für weitere Recherche dienen können.

Student der TUM verbessert Computersimulation für Autoindustrie:

Spannungen in Stahl gegossen

Spannungen in Metallen führen zu Verformungen und schlimmstenfalls zu Rissen im Material.

Betroffen von solchen Eigenspannungen sind vor allem Werkstücke, die aus zwei verschiedenen Metallen bestehen, wie etwa Zylinderlaufbuchsen in Automotoren. Eine solche Verbundgussform aus den beiden Metallen Aluminium und Stahl hat zum ersten Mal Uwe Wasmuth an der Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) in Garching mit Neutronen während des Abkühlens untersucht.

Weitere Informationen:

Science-Veröffentlichung von TUM-Physikern:

Magnetische Wirbelfäden in der Elektronensuppe

Physiker der Technischen Universität München (TUM) und der Universität zu Köln haben in einem Metall eine neue Form magnetischer Ordnung entdeckt. Das Gitter aus magnetischen Wirbelfäden, über dessen Existenz seit langem spekuliert wurde, konnte ein Team um Diplomphysiker Sebastian Mühlbauer und Professor Christian Pfeleiderer (beide TUM) mit Neutronen an der Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) sichtbar machen. Ihre Entdeckung, die neue Maßstäbe der magnetischen Datenverarbeitung setzen könnte, veröffentlichten sie in der renommierten Fachzeitschrift Science.

Weitere Informationen:

Schonende Dotierung mit Neutronen:

Halbleiter für energiesparende Hochleistungselektronik

Zehn Tonnen hochreines Phosphor-dotiertes Silizium produziert die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) pro Jahr. Und das ohne den wissenschaftlichen Betrieb zu beeinflussen. Das Silizium wird in der Halbleiterindustrie für Gleichrichter benötigt, die hohe elektrische Ströme weiterleiten.

Weitere Informationen:

--

Fotos stehen unter der Quellenangabe "TUM" zur freien Verfügung:

o Fünf Jahre Neutronenquelle:

o Magnetische Wirbelfäden:

o Verbundguss:

o Siliziumdotierung:

Technische Universität München

(idw)

Berufliche Weiterbildung

TOP Weblinks zu Weiterbildung Beruflich geforderte Zusatzqualifikation nach § 20 SGB V, in mehreren Standorten



Kursleiter für PMR (PME)

Google-Anzeigen