

Liebe Leserinnen und Leser

Am 15. Juni, kurz vor Beginn der DFG-Presskonferenz um 15.30 Uhr, erreichte uns die mit Spannung erwartete Email der Deutschen Forschungsgemeinschaft: Der Universe Cluster geht in die 2. Förderrunde! Unsere Freude war natürlich riesig.

Der Universe Cluster hat sich in den vergangenen sechs Jahren sehr gut etabliert und internationale Sichtbarkeit erlangt – nun wird er erfolgreich bis 2017 fortgesetzt. Universe hat zum Aufbau einer modernen Forschungsinfrastruktur beigetragen, die in der zweiten Förderperiode weiter ausgebaut und den Wissenschaftlern auch in Zukunft Arbeiten auf höchstem Niveau ermöglichen wird.

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Universe-WissenschaftlerInnen und MitarbeiterInnen bedanken, die diesen Erfolg möglich gemacht haben. Wir freuen uns auf eine weiterhin innovative und erfolgreiche Zusammenarbeit in den nächsten fünf Jahren!

Prof. Dr. Stephan Paul  
Leiter des Universe Clusters

Prof. Dr. Andreas Burkert  
Stellv. Leiter des Universe Clusters

## BILD DES MONATS



Bauarbeiten an der Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II): Die Messung des elektrischen Dipolmoments des Neutrons am FRM II hat extreme Anforderungen: Um magnetische Störungen am neuen Strahlplatz zu verringern, wurden auf einer Fläche von ca. 10x7m etwa 100m<sup>3</sup> Stahlbeton entfernt und durch eine nichtmagnetisch armierte und vom Gebäude getrennte Betonwanne ersetzt. Nach Ende der Bauarbeiten im Sommer können die fertigen Komponenten noch dieses Jahr installiert werden.

## FORSCHUNG INTERN

### Universe Cluster geht in die zweite Runde

Der Exzellenzcluster Universe geht in die zweite Runde! Am 15. Juni gab die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Annette Schavan, in einer Pressekonferenz der DFG bekannt, welche bestehenden und neuen Exzellenzcluster für die nächsten fünf Jahre bewilligt werden.

Der Universe Cluster vereint die Physik-Fakultäten der beiden Münchner Universitäten, die Max-Planck-Institute für Physik, Astrophysik, extraterrestrische Physik und Plasmaphysik sowie die Europäische Südsternwarte (ESO). Seit 2006 arbeiten hier rund 250 Astrophysiker, Kern- und Teilchenphysiker aus Theorie

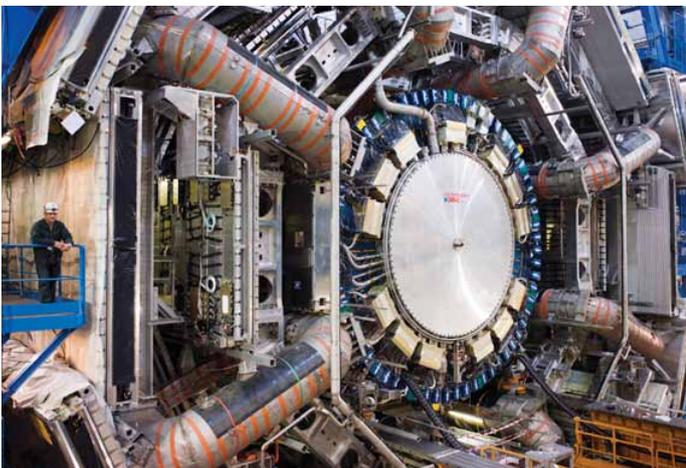
und Experiment daran, die Zusammensetzung des Universums zu entschlüsseln.

#### Forschung der nächsten Jahre

Bis 2017 können die Wissenschaftler des Universe Clusters nun auf die hervorragenden Arbeiten und Ergebnisse der ersten sechs Jahre aufbauen. Es stehen der Ausbau und die Fokussierung der Forschungsgebiete, begleitet durch die weitere Vernetzung der verschiedenen Disziplinen im Vordergrund. Die Möglichkeit zur interdisziplinären Verwertung von Daten aus der Teilchen- und Astrophysik, sowie die Nutzung und Vervollständigung der neu geschaffenen Forschungsinfrastruktur bilden für die Cluster-Wissenschaftler eine hervorragende Ausgangsbasis. In dieser zweiten Förderrunde werden bedeutende, neue Erkenntnisse erwartet:

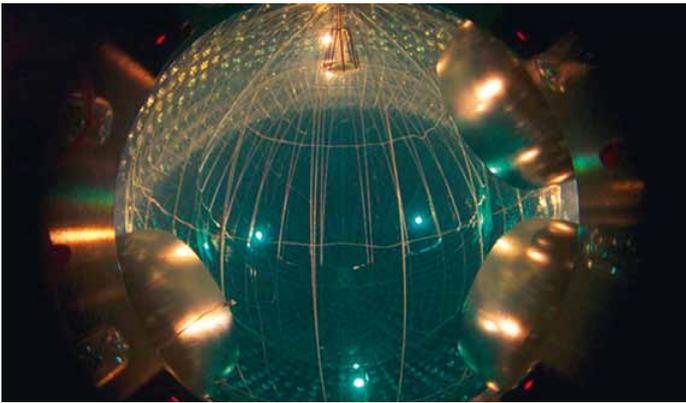
Spezielle Teilchen, die u. a. aus Bottom-Quarks bestehen, versprechen die Entdeckung von Neuland in der Teilchenphysik. Ein Bottom-Quark ist eines der sechs Quarks, die nach dem Standardmodell der Teilchenphysik Elementarbausteine sind. Im Forschungsfeld der sog. B-Physik werden u. a. an der japanischen Forschungseinrichtung RIKEN in einer großen, internationalen Kooperation derartige instabile Teilchen untersucht. Im Universe Cluster beteiligen sich daran drei Nachwuchsgruppen und weitere Wissenschaftler.

Auf der Suche nach dem Higgs-Teilchen hoffen die Forscher noch in diesem Jahr auf neue Erkenntnisse. Durch die Beteiligung von



CERN – Atlas Experiment mit Blick auf den Detektor

Cluster-Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für Physik und der LMU am ATLAS-Experiment, trägt der Universe Cluster zu diesem kurz vor dem Durchbruch stehenden Forschungsgebiet bei.



Großexperiment Borexino – Flüssigkeitskugel mit Lichtdetektoren

Um die Eigenschaften des Neutrinos zu erforschen, gibt es Beteiligungen von Wissenschaftlern des Universe Clusters in zum Großteil führenden Positionen an den Experimenten Borexino, Gerda, EXO und IceCube. Im Bereich der Physik von Sternexplosionen spielen Neutrinos eine herausragende Rolle, da sie die Explosion im kollabierenden Sternkern antreiben. Universe-Wissenschaftler untersuchen diese Grundlagenphysik und simulieren Sternexplosionen auf Supercomputern. Dies stellt eine enge Verbindung zur Nuklearen Astrophysik dar, da Sternexplosionen die Entstehungsorte der schwersten, chemischen Elemente jenseits der Eisengruppe sind.



ESA Satellit PLANCK

Auch zur Natur der Dunklen Materie und Dunklen Energie, sowie zur Entstehung der chemischen Elemente und Galaxien werden neue Erkenntnisse erwartet. Universe-Astronomen forschen innerhalb groß angelegter, internationaler Beobachtungskampagnen, um die kosmologische Entwicklung einer Vielzahl von Galaxien zu untersuchen. Im Bereich der Astroteilchenphysik ist der Universe Cluster mit einer Forschungsgruppe am CRESST-Experiment im italienischen Gran-Sasso-Untergroundlabor beteiligt, um direkt Dunkle-Materie-Teilchen im unterirdischen Labor nachzuweisen. Diese Messungen laufen bereits und werden in den nächsten Jahren weitere Resultate liefern. Zur Erforschung der Dunklen Energie dienen den Cluster-Wissenschaftlern die internationalen Projekte EUCLID, Dark Energy Survey (DES) und die ESA-Mission PLANCK.

## Neue Einrichtungen im Cluster

Neue Kernstücke des Universe Clusters werden zwei interdisziplinäre Einrichtungen sein.

In Kooperation mit dem Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) entsteht C<sup>2</sup>PAP, ein Rechner-gestütztes Zentrum für Teilchen- und Astrophysik. In dieser weltweit einzigartigen Einrichtung können Wissenschaftler des Universe Clusters Daten aus verschiedenen Satellitenmissionen und Experimenten der Teilchen- und Astrophysik gebündelt verarbeiten und mit Daten aus Computersimulationen über weite Frequenz- und Energiebereiche miteinander kombinieren.

Das Münchner Institut für Astrophysik und Teilchenphysik M<sup>I</sup>APP wird pro Jahr bis zu sechs Workshops mit ausgewählten internationalen Experten veranstalten. M<sup>I</sup>APP wird ein interdisziplinäres Zentrum des internationalen wissenschaftlichen Austausches, das durch die Einbettung in die herausragende wissenschaftliche Umgebung in München eine großartige Plattform zur Entwicklung neuer Visionen darstellt.

Die während der ersten Förderperiode berufenen Nachwuchsgruppen setzen als reguläre Forschungsgruppen ihre Arbeit fort und wurden in den Universitätsbetrieb eingegliedert. Im Zuge der Fortsetzung werden nun fünf bis sieben neue Nachwuchsgruppen eingerichtet, die sich auf Cluster-relevante Forschungsgebiete konzentrieren werden.

## Public Outreach und Schulprogramm

Die Vermittlung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse nimmt einen hohen Stellenwert innerhalb des Universe Clusters ein. Vor allem die verstärkte Zusammenarbeit mit Schulen und eine Ausweitung der Lehrerbildung und -Fortbildung werden im Bereich Public Outreach im Vordergrund stehen.

Bereits etablierte Veranstaltungsreihen, wie „Wissenschaft für Jedermann“, gemeinsam organisiert mit dem Deutschen Museum, oder „Café und Kosmos“ werden die Öffentlichkeit auch weiterhin aktuell über die Forschungsthemen des Clusters informieren. Die monatlich stattfindende Reihe „Café und Kosmos“ ist in München seit Jahren ein großer Erfolg. In Kurzvorträgen stellen Wissenschaftler ihre Forschung rund um Physik und Kosmologie vor, um anschließend mit dem Publikum spontan und unterhaltsam zu diskutieren.

Auch die 2009 im Rahmen des Internationalen Jahres der Astronomie entstandene Ausstellung „Entwicklung des Universums“ im Deutschen Museum wurde zum Publikumsmagneten



Kosmologie-Ausstellung im Deutschen Museum, München

und ist mittlerweile fester Bestandteil der Astronomie-Abteilung des Museums. Regelmäßig führen Wissenschaftler des Universe Clusters und der beteiligten Partnerinstitute Besuchergruppen, vor allem Schulklassen, durch die Ausstellung.

Seit 2008 sind Lehrerfortbildungen zur Kosmologie und Astrophysik fester Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit des Universe Clusters. Zukünftig wird er sich in Zusammenarbeit mit der TUM School of Education und dem Lehrstuhl für Physik-Didaktik der LMU auch verstärkt in der Lehrerbildung engagieren. Für Schulklassen hat der Universe Cluster ein Besuchsprogramm für den Campus Garching zusammengestellt. Außerdem halten Cluster-Wissenschaftler regelmäßig Vorträge in Schulen, bieten Praktika

für Schülerinnen und Schüler an und unterstützen Lehrerinnen und Lehrer bei wissenschaftspropädeutischen Seminaren und anderen Schulveranstaltungen. Auf der Universe-Website finden sich zudem Bildmaterial und Rechenbeispiele für den Physikunterricht. Darüber hinaus können Schulen auf der Universe-Website mit einer speziellen Suchmaschine bundesweit nach Sprechern zu bestimmten Themen rund um die Astrophysik, Teilchenphysik und Kosmologie suchen.

Die nächsten fünf Jahre werden somit sowohl für die Wissenschaft, als auch für die interessierte Öffentlichkeit eine spannende Zeit, in der eine Vielzahl aufregender neuer Erkenntnisse zu erwarten sind.

## Erstmals instabiles Zinn-100 genau untersucht

Die chemischen Elemente waren nicht unmittelbar nach dem Urknall schon vorhanden, sondern entstanden im Kosmos erst nach und nach. Wenige Minuten nach dem Urknall vor rund 13,7 Milliarden Jahren gab es bereits Wasserstoff und Helium. Danach dauerte es noch einige hundert Millionen Jahre, bis noch schwerere Elemente die kosmische Bühne betraten. Erst mussten aus dem verteilten Material über die Gravitation Sterne entstehen, die in ihrem heißen Inneren Elemente bis hin zu Eisen in der Kernfusion herstellen konnten. Alles was schwerer ist, z.B. Platin, Gold oder Blei, entsteht vor allem in Sternexplosionen.

Der kosmische Elementemix fand schließlich vor 4,5 Milliarden Jahren den Weg in das Sonnensystem. Daher atmen wir heute Sauerstoff ein und Kohlenstoff aus und Eisen fließt in unseren Adern.

Um zu verstehen, wie die Elemente in das Universum gelangten arbeiten Kernphysiker und Astronomen des Exzellenzclusters

Universe Hand in Hand. Dabei betrachten sie auch Isotope, die schon nach kurzer Zeit zerfallen. Als Isotop bezeichnen Kernphysiker Atomkerne des gleichen chemischen Elements, die sich nur durch ihr Atomgewicht unterscheiden.

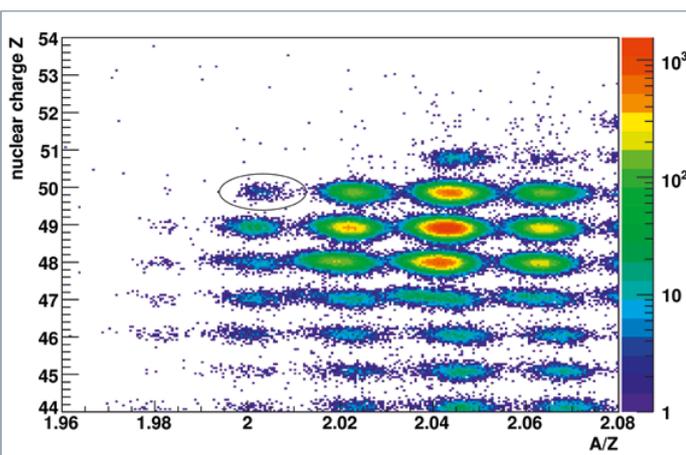
Dazu gehört das schwer zu synthetisierende Isotop Zinn-100. Diesen speziellen Atomkern künstlich herzustellen und seine Eigenschaften zu bestimmen, galt als der „Heilige Gral der Kernphysik“. Genau das gelang nun Kernphysikern des Exzellenzclusters Universe in Zusammenarbeit mit dem Helmholtz-Institut für Schwerionenforschung (GSI) bei Darmstadt. In dem renommierten Fachjournal „Nature“ stellen die Wissenschaftler nun diese Errungenschaft vor („Superallowed Gamow-Teller Decay of the Doubly Magic Nucleus Sn-100“ von Hinke et al., Nature 486, 341-345, 2012).

Das Besondere an Zinn-100 ist die geringe Zahl an Neutronen. So heißen elektrisch neutral geladene Teilchen im Atomkern. Normales Zinn hat mindestens 112 Teilchen im Atomkern, davon sind 50 Protonen, d.h. elektrisch positiv geladene Teilchen, und 62 Neutronen. Die Neutronen wirken gewissermaßen wie ein Puffer zwischen den sich elektrisch abstoßenden Protonen und verhindern, dass normales Zinn zerfällt.

Zinn-100 hat weniger Neutronen, genau gesagt nur 50. Daher fällt der Puffer geringer aus und Zinn-100 zerfällt schnell.

Zinn-100 zeichnet sich dadurch aus, dass es exakt gleich viele Protonen wie Neutronen enthält, also 50:50. Und 50 ist bei Atomkernen eine magische Zahl. Ein zusätzliches Neutron ist vergleichsweise schwach, ein zusätzliches Proton gar nicht mehr gebunden. Kernphysiker nennen diese Eigenschaft „doppelt magisch“.

Da der Atomkern so instabil ist, besteht die Schwierigkeit darin, ihn überhaupt herzustellen und nachzuweisen. Im Experiment wurden Xenon-124 Ionen mit beinahe Lichtgeschwindigkeit auf ein Beryllium-Blech geschossen und dabei in die verschiedensten Fragmente zerlegt, die weiterfliegen und so identifiziert werden können. Neben der vorhandenen Standardtechnik am GSI entwickelten Wissenschaftler der TU München auch neue Teil-

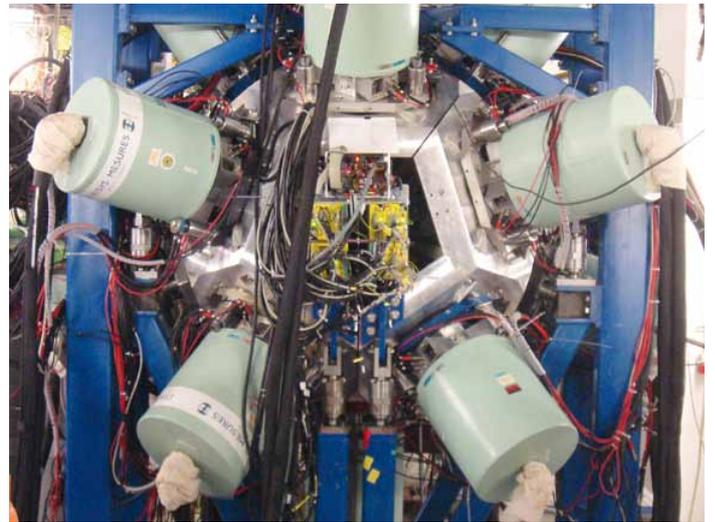


In dieses Raster sortieren die Kernphysiker die unterschiedlichen, nachgewiesenen Atomkerne ein, um sie zu unterscheiden. Atomkerne haben eine Kernladungszahl  $Z$ , die durch die Anzahl Protonen festgelegt wird. Und sie haben eine Massenzahl  $A$ , die durch die Anzahl Protonen plus die Anzahl Neutronen gegeben ist. Der doppelt magische Kern Zinn-100 hat 50 Protonen und 50 Neutronen und daher  $Z=50$  und  $A=100$ . In dem Diagramm, in dem  $Z$  über  $A/Z$  aufgetragen wurde, befindet es sich daher an der Position  $Z=50$  und  $A/Z=2$ . Die Farbe zeigt die Intensität an und spricht hier für den eindeutigen Nachweis.

chendetektoren für dieses Experiment. Obwohl schon Mitte der 1990er Jahre an der GSI und an einer Anlage in Frankreich die ersten Zinn-100 Kerne erzeugt und nachgewiesen werden konnten, gelang erst jetzt der Durchbruch.

Die Kernphysiker stellten in dem dreiwöchigen Experiment an der GSI 259 Zinn-100-Kerne her und untersuchten ihre Zerfälle. Die Protonen im Zinn-100 neigen zum Betazerfall, d.h. sie zerfallen in ein Neutron, ein Positron und ein Neutrino. Dabei ändert sich die Zahl der Protonen im Kern (Kernladungszahl), so dass ein Isotop des Elements Indium entsteht, das im Periodensystem links von Zinn steht. Es gelang ihnen, die Halbwertszeit und die Zerfallsenergie genau zu messen. Damit wurde bestätigt, was schon lange postuliert worden war: Zinn-100 hat von allen Atomkernen den „schnellsten“ Betazerfall. Die Wissenschaftler bestimmten auch die Energien der Gammastrahlen, die frei werden, wenn die angeregten Tochterkerne sich abregen. Die Publikation in „Nature“ am 21. Juni 2012 stellte diese Pionierleistung erstmals vor. Der Erstautor des Artikels, Dr. Christoph Hinke, erhielt für seine Leistung den PhD Award 2011 des Exzellenzclusters Universe.

Die Eigenschaften von Zinn-100 zu kennen, ist für Teilchen- und Astrophysiker von großem Interesse. In Explosionen an der Oberfläche von kompakten Sternen werden u.a. durch den sukzessiven Einfang von Protonen (sog. rp-Prozesse) immer schwerere Elemente hergestellt. Auf diesem Weg gelangt die Natur auch zum Element Zinn-100. Eine Kenntnis der Eigenschaften von Zinn-100 hilft deshalb zu verstehen, was genau im Kosmos



Blick auf das Experiment an der GSI entgegen der Strahlrichtung. Im Zentrum des 'Igels' aus 105 mit flüssigem Stickstoff gekühlten Gamma-Detektoren werden die Fragmente gestoppt und mit 25 großen Teilchendetektoren wird der Zeitpunkt und die frei werdende Energie beim Betazerfall vermessen.

geschieht, wenn sich auf diese Art schwere Kerne bilden. Aus dem Verständnis seines Zerfalls können von den Kernphysikern sogar Rückschlüsse auf die Neutrinomassen abgeleitet werden.

Das Experiment soll demnächst am Forschungszentrum RIKEN in Japan wiederholt werden. Dort gibt es inzwischen eine höhere Strahlintensität, die noch präzisere Messungen ermöglicht.

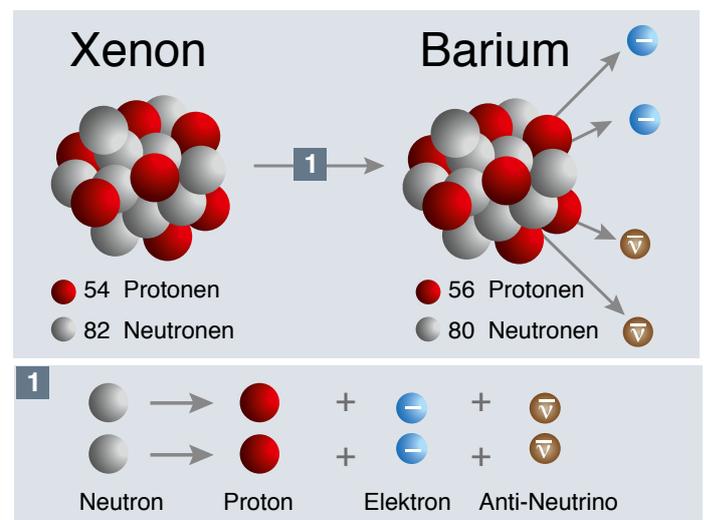
## Wie viel wiegen Neutrinos?

Sind Neutrinos ihre eigenen Antiteilchen? Und wie klein sind ihre Massen? Eine internationale Gruppe von Teilchenphysikern des Experiments EXO-200 („Enriched Xenon Observatory“) der Stanford University, an dem auch die Universe-Wissenschaftler Prof. Peter Fierlinger, Dr. Michael Marino und Wolfhart Feldmeier beteiligt sind, suchen nach Antworten auf diese Fragen.

Neutrinos sind geisterhafte Teilchen, die extrem leicht und elektrisch neutral sind. Sie wechselwirken so wenig, dass Materie für Neutrinos extrem durchlässig ist. Eine natürliche Quelle für Neutrinos ist die Sonne: Tief im Sonnenkern entsteht in den Kernfusionsprozessen nicht nur Strahlung und Wärme, sondern als Nebenprodukt auch Myriaden von Neutrinos. In einer Sekunde wird jede daumennagelgroße Fläche – auch Lebewesen – auf der Erde von rund 60 Milliarden Sonnenneutrinos durchdrungen. Aufgrund der Durchlässigkeit von Materie für Neutrinos bleibt dies für uns jedoch unbemerkt.

Gebildet werden diese Elementarteilchen in Kernreaktionen. Bei einer solchen Reaktion zerfällt ein Neutron im Atomkern in ein Proton, ein Elektron und ein Neutrino, genauer gesagt ein Elektron-Antineutrino. Dieser Prozess heißt Betazerfall. Nun wäre der folgende Fall denkbar: Zwei Neutronen in einem Atomkern zerfallen gleichzeitig im Betazerfall. Ist jedoch ein Neutrino von seinem Antineutrino nicht zu unterscheiden – ein sog. Majorana-Teilchen

– dann könnten sich zwei gleiche Neutrinos sozusagen selbst auslöschen. Wenn sich die in den beiden Zerfällen neu entstandenen gleichartigen Neutrinos auslöschen, könnte dieser „doppelte



Der Xenon-Atomkern besteht aus 54 Protonen und 82 Neutronen. Zwei Neutronen können sich gleichzeitig im Betazerfall in zwei Protonen verwandeln (1). Der neue Atomkern Barium entsteht. Damit die Erhaltungssätze erfüllt sind, müssen dabei auch zwei Elektronen und zwei Antineutrinos entstehen. Dieser Prozess wurde im Experiment beobachtet.

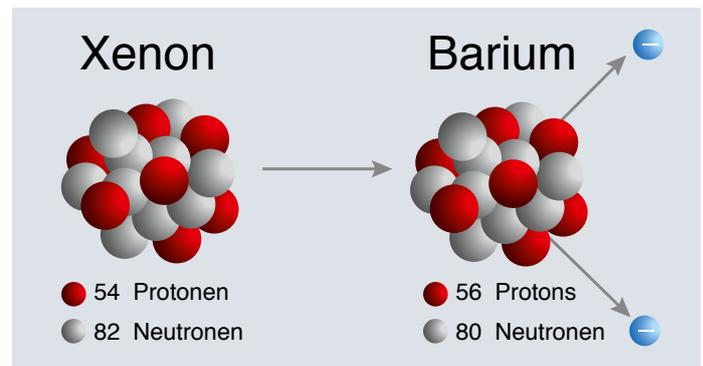
Betazerfall“ auch neutrinos erfolgen. Eine Aussendung von Neutrinos aus dem Atomkern würde nicht beobachtet werden. Genau nach einem solchen Prozess suchen die Teilchenphysiker schon seit Jahrzehnten in Experimenten. Denn es wäre der Beweis, dass das Neutrino sein eigenes Antiteilchen wäre.

Im Labor des EXO-Experiments wurde nun einige Monate das Edelgas Xenon beobachtet, um zu prüfen, ob es in so einer Art zerfällt. Ein bestimmter Atomkern des chemischen Elements Xenon hat 54 Protonen und 82 Neutronen. Im neutrinosen Betazerfall würden zwei Neutronen im Xenon-Kern zerfallen und zwei Protonen neu entstehen. Der neue Atomkern mit der Ordnungszahl 56 hat 56 Protonen und 80 Neutronen – das ist das Element Barium.

Zur Reduktion von radioaktiven Störquellen und kosmischer Strahlung befindet sich die EXO-Anlage 655 Meter tief in einer Salzmine in New Mexico, USA. 160 Kilogramm des Isotops Xenon-136 in flüssiger Form bei  $-100\text{ °C}$  kommen zum Einsatz – mehr als die weltweite Jahresproduktion dieses Isotops.

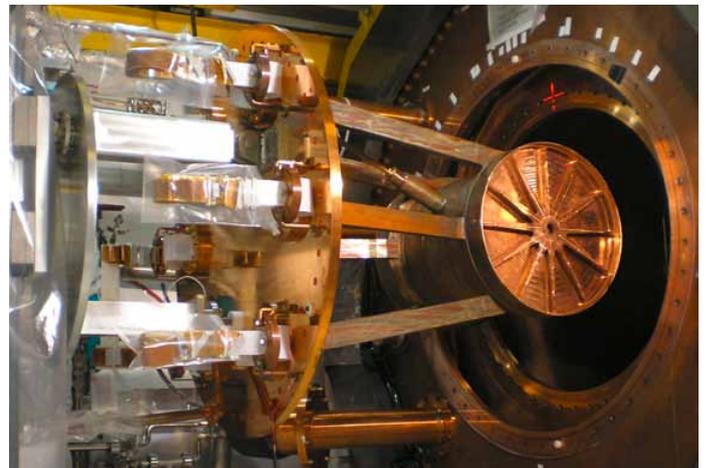
Das Bild rechts zeigt das Innere des EXO-Detektors vor dem endgültigen Zusammenbau. Im Kupferzylinder in der Bildmitte ist das flüssige Xenon, welches als Detektor und Quelle gleichzeitig dient. Dieses Herzstück ist umgeben von vielen Schichten an Abschirmmaterialien im unterirdischen Reinraumlabor.

Das Ergebnis der diffizilen Messung ist die Bestimmung einer extrem hohen Grenze für die Lebensdauer des Zerfalls: Sie ist größer als  $1,6 \times 10^{25}$  Jahre, mehr als eine Quadrillion mal länger als das Alter des Universums! Damit konnten die Wissenschaftler gleichzeitig die bislang genaueste Begrenzung für die Neutrinomasse zwischen 140 und 380 Milli-Elektronenvolt festsetzen. Um diese Genauigkeit zu erzielen, wurde eine extrem aufwendige Strategie zur Vermeidung von kleinsten radioaktiven Verunreinigungen angewendet. Der ganze Detektor etwa wurde geschützt vor kosmischer Strahlung unterirdisch gefertigt und aufgebaut. Das Er-



*Ist das Neutrino sein eigenes Antiteilchen? Falls ja, so könnte Barium entstehen, ohne dass es zur Aussendung von Neutrinos kommt. Bislang ist dieser Nachweis noch nicht gelungen.*

gebnis ist somit ein Meilenstein auf diesem Gebiet der Physik und eine der genauesten Messungen der Physik überhaupt. Mit dem auf mehrere Jahre Laufzeit ausgerichteten Experiment wollen die EXO-Physiker diese bisherigen Messergebnisse weiter präzisieren und der Lösung der Frage, ob Neutrinos ihre eigenen Antiteilchen sind, näher kommen.



*Blick in das „Herz“ des Experiments EXO-200*

## Neues 2-Meter-Teleskop am Wendelstein



*Links: Einweihungsfeier zum neuen Teleskop am Wendelstein. Rechts: Blick auf das Spiegelteleskop*

Am 21. Mai stellte die Universitäts-Sternwarte München (USM) – eine Partnerinstitution des Exzellenzclusters Universe – ihr neues Teleskop auf dem Wendelstein in den Bayerischen Alpen vor. Das Teleskop hat einen Spiegeldurchmesser von zwei Metern und ist damit mehr als doppelt so groß wie sein Vorgänger. Herzstück des neuen Teleskopes sind Infrarotkameras, die Bildmaterial aus der Tiefe des Universums liefern. Diese Kameras wurden von den USM-Wissenschaftlern Professor Ralf Bender und Dr. Ulrich Hopp in Zusammenarbeit mit US-Kollegen der University of Hawaii entwickelt und vom Exzellenzcluster Universe finanziert.

Rund vier Jahre dauerte die Planungs- und Bauphase. Um das Teleskop, seine Kuppel und alle Baumaterialien zum 1838 Meter hohen Wendelstein-Observatorium zu bringen, waren mehr als 700 Helikopterflüge erforderlich. Der Aufwand lohnt sich, ist der Himmel über den bayerischen Alpen doch viel dunkler und klarer als anderswo.

Bis zu zehn Milliarden Lichtjahre weit können die Astronomen künftig mit dem neuen Teleskop ins All blicken. Damit wird die Erforschung auch entfernter Galaxien oder Galaxienhaufen möglich. Außerdem planen die Wissenschaftler mit dem Teleskop neue Erkenntnisse über die geheimnisvolle Dunkle Materie und Dunkle Energie sowie die supermassereichen Schwarzen Löcher in den Zentren von Galaxien zu gewinnen. Zusätzlich hilft das Teleskop Synergien mit internationalen Großteleskopen zu nutzen.

Noch in diesem Jahr sind erste Beobachtungen zur Untersuchung der Dunklen Energie in Zusammenarbeit mit dem US-amerikanischen Hobby-Eberly-Teleskop (HET) in Texas geplant. Während das 10-Meter-Teleskop des HET die Spektroskopie unterschiedlicher Himmelsbereiche durchführt, liefert das Wendelstein-Teleskop die zum Abgleich dieser Bereiche erforderlichen Bilder. Zusammen mit Astronomen der University of Hawaii werden LMU-Wissenschaftler künftig auch entfernte Galaxien und Galaxienhaufen erforschen können. Die Teleskope in Hawaii „scannen“ einen Großteil des Himmels nach diesen Sternsystemen ab. Das Wendelstein-Teleskop wird schließlich wichtige Nachfolgeuntersuchungen durchführen: Es nimmt die Galaxienhaufen ins Visier, um ihre Entfernung und Struktur näher zu bestimmen. Damit gewinnen die Astronomen Erkenntnisse über Ursprung und Entwicklung des Universums.

## ■ VERANSTALTUNGEN

### Doktoranden-Treffen am Wendelstein



*Doktoranden des Universe Clusters besichtigen das Wendelstein-Observatorium*

Einmal im Jahr organisiert der Exzellenzcluster Universe für seine Doktoranden ein mehrtägiges Treffen außerhalb Münchens. Dieses Jahr fand die Veranstaltung vom 23. – 25. Mai in Flintsbach in den Bayerischen Alpen statt. Ziel dieser jährlichen Treffen ist es, die Cluster-Doktoranden der verschiedenen Forschungsbereiche miteinander zu vernetzen und einen Austausch zwi-



schen den jungen Wissenschaftlern zu ermöglichen. Gleich zu Beginn des Treffens stellten deshalb alle 22 Teilnehmer ihre Forschungsthemen in Kurzvorträgen vor. Die Doktorarbeiten wurden dabei allgemeinverständlich präsentiert, damit Astro-, Kern- und Teilchenphysiker den Vorträgen gleichermaßen folgen konnten.

Dies verschaffte sowohl Theoretikern als auch Experimentalphysikern Einblicke in andere Forschungsgebiete und führte zu interessanten Diskussionen. Höhepunkt der Veranstaltung war ein Ausflug zum kürzlich wiedereröffneten

Wendelstein-Observatorium. Trotz der schlechten Wettervorhersage konnte Dr. Arno Riffeser, Wissenschaftler der Universitätssternwarte München, den Teilnehmern einige Sonnenflecken mit dem historischen Koronographen zeigen und das neu installierte 2-Meter-Teleskop vorstellen.

### Konferenz „Quark Confinement and the Hadron Spectrum“

Vom 8. bis 10. Oktober 2012 veranstaltet das Physik Department der TU München mit Unterstützung des Exzellenzclusters Universe die 10. Konferenz zu „Quark Confinement and the Hadron Spectrum“.

Diese Konferenz deckt alle Aspekte der starken Wechselwirkung und Quantenchromodynamik ab: Struktur des Vakuums und Confinement, leichte Quarks, schwere Quarks, Deconfinement,

QCD und Neue Physik, Kern- und Astroteilchenphysik sowie Theorien der starken Wechselwirkung. Rund 250 internationale Experten werden dazu erwartet.

Die 10. Veranstaltung dieser Konferenzreihe findet zu einem für die Teilchenphysik spannenden Zeitpunkt statt. Der LHC nähert sich dem Ende der Suche nach dem letzten Baustein des Standardmodells und nach neuen Bereichen der Physik. „Quark



„Confinement and the Hadron Spectrum“ bietet Rückblicke auf vergangene Konferenzen und ermöglicht Diskussionen zu den Perspektiven der Theorien der starken Wechselwirkung.

Neben den Vorträgen wird es vier Podiumsdiskussionen zu folgenden Themen geben: „Szenarien der starken Wechselwirkung“, „Was können kompakte Sterne uns wirklich über dichte QCD-Materie verraten“, „Präzisionsmessungen bei niedrigen Energien, die das Standard Modell einschränken oder erweitern“ und „Deconfinement bei Schwerionen-Experimenten“.

Nähere Informationen zur Konferenz finden Sie unter:  
<http://www.confex.de>

## Supernova-Konferenz in Garching

Vom 10. – 14. September 2012 veranstalten die Max-Planck-Institute für Astrophysik und extraterrestrische Physik, die Europäische Südsternwarte (ESO) sowie der Exzellenzcluster Universe die Konferenz „Supernovae Illuminating the Universe: From Individuals to Populations“. Veranstaltungsort ist das Physik-Department der Technischen Universität München im Garching Forschungszentrum.

Die Konferenz befasst sich mit allen Aspekten der Supernova-Forschung, vor allem den Fortschritten der letzten zehn Jahre. Auf dem Programm stehen u. a. die Themen Sternentwicklung, Gravitationskollaps und Instabilitäten, Explosionsmodelle, Supernovatyphen, Beobachtung von Vorläufersystemen sowie metallarme Sterne.



Nähere Informationen finden Sie unter: [www.mpa-garching.mpg.de/sn2012](http://www.mpa-garching.mpg.de/sn2012)

## LEUTE

### Interview mit Dr. Markus Kissler-Patig

Am 1. August 2012 wird Dr. Markus Kissler-Patig neuer Direktor des Gemini Observatoriums auf Hawaii. Der Astronom ist Gründungsmitglied des Exzellenzclusters Universe und seit 2008 Wissenschaftlicher Leiter des European Extremely Large Telescope-Projekts der ESO. Kissler-Patig wurde 1970 in Genf geboren und wuchs in Frankreich auf. 1997 promovierte er an der Universität Bonn und kam nach einem Postdoc-Aufenthalt an der University of California Santa Cruz Ende 1998 an die ESO nach Garching. Zusammen mit seiner Frau und seinen vier Kindern wird er Ende Juli von Garching nach Hawaii ziehen. Wir sprachen mit Markus Kissler-Patig über seine zukünftige Aufgabe und seine Erwartungen an seine neue „Wahlheimat“.

**Die Entscheidung mit der Familie von Deutschland nach Hawaii umzuziehen war sicher nicht einfach. Was hat Sie dazu bewogen die Position als Gemini Direktor anzunehmen?**

Es war natürlich keine einfache Entscheidung, das stimulierende Umfeld des Garching Campus zu verlassen. Allerdings war das Angebot, eines der weltweit führenden Observatori-

en zu leiten, zu vielversprechend, um es auszuschlagen. Und auch die Familie war von der Aussicht in Hawaii zu leben ganz begeistert.

**Wie wird Ihre neue Tätigkeit konkret aussehen?**

In meiner neuen Funktion als Direktor werde ich im Auftrag einer internationalen Kooperation das Gemini Observatorium und seine rund 200 Mitarbeiter leiten. Gemini verfügt über zwei 8-Meter-Teleskope, eines auf Hawaii und eines in Chile, und bietet für einen Großteil der weltweiten Astronomie-Gemeinschaft die Möglichkeit modernste, erdbasierende Beobachtungen durchzuführen.

**Welche Schwerpunkte werden Sie in Ihrer neuen Tätigkeit setzen?**

Das Gemini Observatorium befindet sich in einer Übergangsphase – es bereitet sich auf die nächsten Forschungsjahrzehnte mit den 8-Meter-Teleskopen vor. Das Ziel für die kommenden Jahre besteht darin, verschiedene neue, hochentwickelte Kameras in

Betrieb zu nehmen und den gesamten Betrieb vielseitiger und flexibler zu gestalten. Insgesamt wird Gemini sogar noch bedeutendere wissenschaftliche Forschungsergebnisse liefern. Zwei Highlights wird es sicherlich geben: Zum einen ein bodengebundenes Instrument, das aus einer neuartigen Adaptiven Optik besteht, die es gestattet, beugungsbegrenzte Bilder über ein großes Gesichtsfeld aufzunehmen. Diese Optik kann es sogar mit der Schärfe der Fotos des Weltraumteleskops Hubble aufnehmen. Zweitens das Instrument Gemini Planet Finder. Es dient zur Aufnahme von großen Exoplaneten, die um nahe Sterne kreisen. Damit lassen sich neue Planetensysteme außerhalb des Sonnensystems aufspüren und abbilden.

**Sie sind seit Ihrer Promotion der ESO verbunden, seit 2008 als wissenschaftlicher Leiter des E-ELT. Wer wird dieses Projekt zukünftig leiten?**

Ich habe insgesamt 14 Jahre bei der ESO gearbeitet, die letzten 12 Jahre am Stück. Es war eine fantastische Zeit, in der ich gesehen habe, wie sich der Campus Garching entwickelt hat, besonders während der letzten Jahre durch die Gründung der Exzellenzcluster. Bei der ESO befindet sich das E-ELT Projekt am Übergang in eine ca. zehnjährige Bauphase. Das ist ein guter Zeitpunkt für Veränderungen. Ich kann mit gutem Gewissen gehen, da ich weiß, dass mit dem Science Office, jetzt unter der Leitung von Jason Spyromilio sowie dem neu-gegründeten Wissenschaftsteam für das E-ELT Projekt, das aus Wissenschaftlern unterschiedlichster Fachrichtungen aus unserer Gemeinschaft zusammengesetzt ist, die wissenschaftliche Leitung dieses Projekts in den besten Händen liegt. Und man darf nicht vergessen: das ‚Erste Licht‘ des E-ELT wird in einem Jahrzehnt erblickt – da bin ich vielleicht schon wieder zurück in Garching...



Nachtaufnahme des Gemini-Observatoriums (Nord) im Mondschein. Der Laser erzeugt in der Erdatmosphäre einen Lichtpunkt, um die adaptive Optik einzustellen.

**Seit 2010 sind Sie Privatdozent an der LMU und geben Vorlesungen zur Astrobiologie. Werden Sie neben Ihrer Tätigkeit am Gemini Observatorium auch eine Lehrtätigkeit an der University of Hawaii aufnehmen?**

Seit acht Jahren halte ich Vorlesungen an der LMU, seit einigen Jahren formell als Privatdozent. Der enge Kontakt mit Studenten war für mich immer sehr motivierend. Die Lehre, im Besonderen die Astrobiologie, hat mir schon immer Spaß gemacht. Ich habe bereits mit einem anderen ‚Münchner-Export‘ in Hawaii Kontakt aufgenommen, nämlich mit Günther Hasinger, der jetzt Direktor



Markus-Kissler-Patig

am Institut für Astronomie an der Universität von Hawaii ist, und sichergestellt, dass ich auch in Zukunft eine Lehrtätigkeit und die Betreuung von Studenten übernehmen kann. Das hängt natürlich davon ab, wie viel Zeit mir meine neue Tätigkeit dafür erlaubt.

**Der Universe Cluster verliert mit Ihrem Weggang aus Garching ein wichtiges Mitglied. Wird es künftig gemeinsame Projekte geben?**

Der Universe Cluster ist eine wahre Erfolgsgeschichte. Dies wird durch die Tatsache unterstrichen, dass der Cluster internationale Bekanntheit erlangt hat und als Sprungbrett für einige seiner Gründungsmitglieder gedient hat, die angesehene Positionen bei Instituten auf der ganzen Welt angenommen haben. Nicht zuletzt dadurch wurde ein solides wissenschaftliches Netzwerk geschaffen, das Möglichkeiten für Kooperationen mit ausländischen Institutionen eröffnet. Ich bin fest entschlossen, den engen Kontakt mit den Forschern in Garching aufrecht zu halten – neue Chancen für neue Projekte!

**Mal abgesehen davon, dass es auf Hawaii angeblich kein Bier gibt, was werden Sie dort vermutlich am meisten vermissen?**

München und sein Umland sind äußerst reizvoll. Wir werden viele Dinge vermissen, nicht zuletzt die Biergärten. Aber man munkelt, dass das Leben in Hawaii durchaus seine Vorzüge hat. Die Strände und das Schnorcheln sind wahrscheinlich auf dem Big Island attraktiver als entlang der Isar. Übrigens: ich habe schon auf angenehmste Weise festgestellt, dass das Big Island über einige ganz interessante Hausbrauereien verfügt.

**IMPRESSUM**

**Produktion:** Ulrike Ollinger (Layout), Alexandra Wolfelsperger (Konzeption & Text)  
**Redaktion:** Alexandra Wolfelsperger, Dr. Andreas Müller, Katharina Fierlinger  
**Bildquellen:** Seite 1: (1) Petra Riedel (FRM II), (2) CERN; Seite 2: (1) BOREXINO Collaboration, (2) ESA/D. Ducros, (3) KB Media; Seite 3: (1) Hinke et al., Nature 486, 2012; Seite 4: (1) T. Faestermann, (2-3) UC; Seite 5: (1) UC, (2) Courtesy of Indiana University, (3-4) Dr. Jan Snigula (MPE, USM); Seite 6: (1-2) Katharina Fierlinger; Seite 7: (1) TUM, (2) Cima Ekar Observatorium, Asiago; Seite 8: (1) privat, (2) Gemini Observatory/AURA  
**Druck:** flyeralarm GmbH, Alfred-Nobel-Str. 18, 97080 Würzburg  
**Abonnement:** <http://www.universe-cluster.de/newsletter>  
**Abmeldung:** E-Mail an „[presse@universe-cluster.de](mailto:presse@universe-cluster.de)“; Textinhalt: „ucnews abbestellen“  
 Der Newsletter erscheint vierteljährlich am **Exzellenzcluster Universe**, Technische Universität München, Boltzmannstr. 2, D-85748 Garching, Tel: +49.89.35831-7100  
 Fax: +49.89.3299-4002, E-Mail: [info@universe-cluster.de](mailto:info@universe-cluster.de), [www.universe-cluster.de](http://www.universe-cluster.de)  
**Leitung:** Prof. Dr. Stephan Paul (TUM), Prof. Dr. Andreas Burkert (LMU)  
 Der Exzellenzcluster Universe wird von der Deutschen Exzellenzinitiative gefördert.  
 The Excellence Cluster Universe is supported by the German Excellence Initiative