

über 212.000 Artikel aktuell online -- Wissen schafft Kompetenz innovations

Datenbankrecherche:

Fachgebiet (optional):

GO

Home Über uns Media English

RSS-Feed  

FACHGEBIETE

SONDERTHEMEN

B2B BEREICH

JOB & KARRIERE

SI



find and help

zur Aktionsseite >>>

NACHRICHTEN & BERICHTE

Agrar- Forstwissenschaften

Architektur Bauwesen

Automotive

Biowissenschaften Chemie

Energie und Elektrotechnik

Geowissenschaften

Gesellschaftswissenschaften

Informationstechnologie

Interdisziplinäre Forschung

Kommunikation Medien

Maschinenbau

nschaften

Home → Fachgebiete → Physik Astronomie → Nachricht

Das Spiegelbild der Geisterteilchen

16.07.2013

> nächste Meldung >

Experiment GERDA liefert keinen Hinweis, dass Neutrinos ihre eigenen Antiteilchen sind

Anzeige

Neutrinos sind scheue Teilchen, die mit allen anderen Bausteinen der Materie nur extrem selten wechselwirken. Sie haben ungewöhnliche Eigenschaften – und sie sind vermutlich sogar mit ihren eigenen Antiteilchen identisch.

Allerdings ist das bisher noch nicht experimentell bestätigt worden. Wissenschaftler der GERDA-Kollaboration haben nun neue Grenzen für das



GEWINNEN SIE EINEN iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von € 200

Wir führen eine Umfrage durch, um Marktforschungsergebnisse für diese Website zu erhalten. Wir möchten deshalb gerne Ihre Meinung hören! Sie können einen iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von 200€ gewinnen. Möchten Sie teilnehmen?

Ja

Verfahrenstechnologie
Verkehr Logistik
Wirtschaft Finanzen

Intimissimi
Unterwäsche
shop.intimissimi.com
Allen My Intimissimi
Abonnenten
Versandkosten nur 2,98€

Google-Anzeigen

Weitere Förderer

Heraeus

SCHOTT
glass made of ideas

DEUTSCHE BÖRSE
GROUP

Johnson
Controls



ThyssenKrupp VDM
A company of ThyssenKrupp Steel AG

EnBW



Jetter

häufigsten Teilchen im All. Sie werden oft Geisterteilchen genannt, weil sie so extrem selten mit Materie wechselwirken. Daher bilden sie einen unsichtbaren, aber bedeutenden Bestandteil des Universums und könnten etwa genauso viel zu dessen Masse beitragen wie alle anderen bekannten Formen von Materie; dabei bewegen sie sich mit nahezu Lichtgeschwindigkeit über phantastische Entfernungen.

Außerdem haben ihre winzigen Massen einen wichtigen Einfluss auf die Strukturen im Universum, und sie sind die treibende Kraft bei der Explosion von Supernovae. Ihre bemerkenswerteste und wichtigste Eigenschaft aber wurde von Ettore Majorana in den 1930er-Jahren postuliert: Im Gegensatz zu allen anderen Teilchen, aus denen die uns umgebende Materie besteht, könnten sie ihre eigenen Antiteilchen sein.

Teilchen und Antiteilchen unterscheiden sich vor allem durch das Vorzeichen ihrer elektrischen Ladung. So etwa ist das Positron, das Antiteilchen des negativ geladenen Elektrons, elektrisch positiv geladen. Das Neutrino dagegen ist elektrisch neutral – die Voraussetzung dafür, dass es sein eigenes Antiteilchen sein kann. Ob das tatsächlich zutrifft, soll das Experiment GERDA (GERmanium Detector Array) klären, das im Untergrundlabor Laboratori Nazionali del Gran Sasso des Istituto Nazionale di Fisica Nucleare in Italien betrieben wird. Zudem wollen die Forscher die Masse der Neutrinos bestimmen. Dazu untersucht GERDA sogenannte Doppelbeta-Zerfallsprozesse des Germanium-Isotops Ge-76 mit und ohne Emission von Neutrinos – letzterer eine Konsequenz der Majorana-Eigenschaft.

Beim normalen Betazerfall wird aus einem Neutron im Kern ein Proton, ein Elektron und ein Antineutrino. Für Kerne wie Ge-76 ist dieser Zerfall energetisch verboten, aber die gleichzeitige Umwandlung von zwei Neutronen unter Emission zweier Neutrinos ist möglich und wurde kürzlich von GERDA mit bisher unerreichter Präzision gemessen. Es handelt sich um einen der seltensten jemals beobachteten Zerfälle mit einer Halbwertszeit von etwa 2×10^{21} Jahren – entsprechend dem rund 100-milliardenfachen Alter des Universums.

Falls Neutrinos Majorana-Teilchen sind – also ihre eigenen Antiteilchen –, sollte der Doppelbetazerfall ohne Emission von Neutrinos ebenfalls stattfinden, und zwar mit einer noch geringeren Rate. In diesem Fall wird das Antineutrino des einen Betazerfalls vom zweiten beta-zerfallenden Neutron als Neutrino absorbiert – was nur möglich ist, wenn Neutrino und Antineutrino identisch sind.

Bei GERDA sind Germaniumkristalle zugleich Quelle und Detektor des Zerfalls. Natürliches Germanium enthält nur etwa acht Prozent Ge-76, das deshalb um mehr als das Zehnfache angereichert wurde, bevor daraus die speziellen Detektorkristalle gezogen wurden. Die Suche nach einer Nadel im Heuhaufen ist eine Kleinigkeit gegenüber dem Nachweis des Doppelbetazerfalls, weil die Radioaktivität der Umgebung milliardenfach stärker ist. Die Detektorkristalle für GERDA und die sie umgebenden Teile wurden daher sehr sorgfältig ausgewählt und verarbeitet.

Zur Beobachtung des äußerst seltenen Prozesses bedarf es außerdem sehr ausgefeilter Techniken, um den Untergrund von kosmischen Teilchen, natürlicher Radioaktivität der Umgebung und sogar dem Experiment selbst weiter zu unterdrücken. Den Wissenschaftlern gelingt das, indem sie die Detektoren in der Mitte einer riesigen „Thermoskanne“ betreiben, die mit extrem reinem flüssigem Argon gefüllt, mit hochreinem Kupfer ausgekleidet und von einem mit Reinstwasser gefüllten Tank von zehn Metern Durchmesser umgeben ist. Dieser Aufbau befindet sich unter 1400 Meter Gestein. Erst die Kombination all dieser Techniken ermöglichte es, den störenden Untergrund auf ein extrem tiefes Niveau zu senken.

Im Herbst 2011 startete die Messung mit dem ersten Detektor von der Größe eines...

GEWINNEN SIE EINEN iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von € 200

Wir führen eine Umfrage durch, um Marktforschungsergebnisse für diese Website zu erhalten. Wir möchten deshalb gerne Ihre Meinung hören! Sie können einen iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von 200€ gewinnen. Möchten Sie teilnehmen?

Ja



DAIMLER



matrix42



HONDA

pco.



Signalbereich definiert waren, ergab kein Signal des neutrinolosen Doppelbetazerfalls in Ge-76, was zu der weltbesten Untergrenze für dessen Halbwertszeit von $2,1 \times 10^{25}$ Jahren führt. Zusammen mit den Ergebnissen anderer Experimente schließt dieses Resultat eine frühere Behauptung, ein Signal gefunden zu haben, aus.

Damit bleibt zwar die Frage derzeit noch offen, ob Neutrinos ihre eigenen Antiteilchen sind; die neuen Resultate von GERDA haben jedoch interessante Konsequenzen für das Wissen über Neutrinomassen, Erweiterungen des Standardmodells der Elementarteilchenphysik, astrophysikalische Prozesse und Kosmologie.

In einem nächsten Schritt wollen die Forscher zusätzliche neue Detektoren einsetzen und damit die Menge von Ge-76 in GERDA verdoppeln. Sobald einige weitere Verbesserungen zur noch stärkeren Untergrundunterdrückung umgesetzt sind, soll eine zweite Messphase folgen.

GERDA ist eine europäische Kollaboration, die Wissenschaftler aus 16 Forschungsinstituten oder Universitäten in Deutschland, Italien, Russland, der Schweiz, Polen und Belgien umfasst. In Deutschland sind die Max-Planck-Institute für Kernphysik in Heidelberg und für Physik in München, die Technische Universität München, die Universität Tübingen und die Technische Universität Dresden beteiligt. Die Max-Planck-Gesellschaft ist wesentlicher Geldgeber des Projekts; die Universitäten werden vom BMBF und der DFG unterstützt.

Originalveröffentlichung:

Results of neutrinoless double beta decay of ^{76}Ge from GERDA Phase arXiv, 16. Juli 2013

Ansprechpartner:

Dr. Gertrud Hönes

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Telefon: +49 6221 516-572

E-Mail: oea@mpi-hd.mpg.de

Silke Zollinger

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Max-Planck-Institut für Physik, München

Telefon: +49 89 32354-292

E-Mail: silke.zollinger@mpp.mpg.de

Prof. Manfred Lindner

Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Telefon: +49 6221 516-800

E-Mail: lindner@mpi-hd.mpg.de

Dr. Béla Majorovits

Max-Planck-Institut für Physik, München

Telefon: +49 89 32354-262

E-Mail: bela@mppmu.mpg.de

Prof. Stefan Schönert

TU München

Tel.: 089 289 12511

E-Mail: schoenert@ph.tum.de

Prof. Peter Grabmayr

Uni Tübingen

Tel.: 07071 297 4450

E-Mail: pgrabmayr@uni-tuebingen.de

GEWINNEN SIE EINEN iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von € 200

Wir führen eine Umfrage durch, um Marktforschungsergebnisse für diese Website zu erhalten. Wir möchten deshalb gerne Ihre Meinung hören! Sie können einen iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von 200€ gewinnen. Möchten Sie teilnehmen?

Ja



Dr Harald Rösch | Quelle: Max-Planck-Gesellschaft
Weitere Informationen: www.mpg.de



Weitere Berichte zu: [Antineutrino](#) > [Antiteilchen](#) > [Betazerfall](#) > [Detektor](#) > [Detektorkristalle](#) > [Doppelbetazerfall](#) > [Elektron](#) > [Emission](#) > [Geisterteilchen](#) > [Halbwertszeit](#) > [Kernphysik](#) > [Materie](#) > [Max-Planck-Institut](#) > [Neutrino](#) > [Neutron](#) > [Physik](#) > [Radioaktivität](#) > [Resultat](#) > [Signalbereich](#) > [Spiegelbild](#) > [Universum](#) > [Zerfall](#)

[> nächste Meldung >](#)

Weitere Nachrichten aus der Kategorie Physik Astronomie:

A chameleon in the physics lab
22.10.2013 | Harvard University

Wrangling Flow to Quiet Cars and Aircraft
22.10.2013 | American Institute of Physics (AIP)

[Alle Nachrichten aus der Kategorie Physik Astronomie >>>](#)

[Die aktuellsten Pressemeldungen zum Suchbegriff Innovation >>>](#)

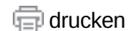
VOLTCRAFT,USB-Klima-Datenlogger DL-121TH

Conrad Electronic

Entdecken Sie über 400.000 Artikel in unserem Online-Shop!
73,95 €



Google -Anzeigen



Die letzten 5 Focus-News des innovations-reports im Überblick:

Im Focus: Wie Klimaveränderungen das mikrobielle Leben unter dem Meeresboden beeinflussen



Tiefseesedimente geben Aufschluss über die Dynamik der Tiefen Biosphäre

GEWINNEN SIE EINEN iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von € 200

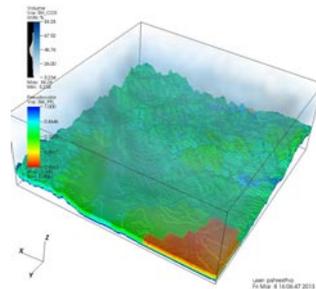
Wir führen eine Umfrage durch, um Marktforschungsergebnisse für diese Website zu erhalten. Wir möchten deshalb gerne Ihre Meinung hören! Sie können einen iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von 200€ gewinnen. Möchten Sie teilnehmen?

Ja

Jetzt berichten Forscher vom Bremer Max-Planck-Institut und ihre Kollegen über ihre Ergebnisse in der amerikanischen Fachzeitschrift Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS). ...

 Nachricht

Im Focus: „Mission impossible“ in der Meteorologie



Eine neue Forschergruppe in den Geowissenschaften verfolgt ein ehrgeiziges Ziel: Die Wissenschaftler wollen beweisen, dass sie mit gemessenen Daten und physikalisch-mathematischen Modellen in Flusseinzugsgebieten die wichtigsten Prozesse des fließenden Wassers soweit erfassen können, um präzise Abflussvorhersagen zu treffen.

Die gemessenen Daten stammen von Satelliten, Regenradaren und einigen konventionellen Messungen.

Sprecher der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in den nächsten drei Jahren mit über zwei Millionen Euro geförderten Forschergruppe ist der Meteorologe Prof. Dr. Clemens Simmer von der Universität Bonn.

Die meisten herkömmlichen Vorhersagemodelle für Flusseinzugsgebiete setzen die Menge ...

 Nachricht

Im Focus: Kontrollierte Anordnung von Nanopartikeln für verbesserte elektrische Leitfähigkeit



Displays zum Aufrollen, preisgünstige Solarzellen für die Energiewende, futuristische Beleuchtungselemente in den eigenen vier Wänden - sie alle erfordern dünne Schichten mit ganz besonderen Eigenschaften.

Wissenschaftler vom INM – Leibniz-Institut für Neue Materialien erforschen jetzt im BMBF -Projekt „NanoSPEKT“ neue Wege zu solchen Beschichtungen. Ziel der Forscher sind Schichten, die biegsam und durchsichtig sind und dabei gleichzeitig den elektrischen Strom

besonders gut leiten. Dazu kombinieren sie anorganische Nanopartikel mit Kunststoffen und ordnen die Partikel darin ...

 Nachricht

Im Focus: Potenzial von Stroh im Energiemix bisher unterschätzt



Stroh aus der Landwirtschaft könnte im zukünftigen Energiemix Deutschlands eine wichtige Rolle spielen. Bisher wird es von allen Bioreststoffen noch am wenigsten genutzt.

Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), des Deutschen

Biomasseforschungszentrums (DBFZ) und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ).



GEWINNEN SIE EINEN iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von € 200

Wir führen eine Umfrage durch, um Marktforschungsergebnisse für diese Website zu erhalten. Wir möchten deshalb gerne Ihre Meinung hören! Sie können einen iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von 200€ gewinnen. Möchten Sie teilnehmen?

Ja

 Nachricht

Im Focus: Feuer über der Kalahari



Nature Geoscience-Studie zur Entstehung von Savannen

Savannen prägen vielerorts das Gesicht unserer Kontinente. Global gesehen gewann diese tropisch-subtropische Vegetationsform erst im Lauf der letzten acht Millionen Jahre die Oberhand und verdrängte vorher bestehende Waldlandschaften.

In einem Artikel, den Nature Geoscience am kommenden Sonntag online veröffentlicht, belegt ein Autorenteam um Sebastian Hötzel, dass vor allem eine Kombination ...

 Nachricht

Alle **Focus-News** des innovations-reports >>>

Die billigen Flüge finden

www.opodo.de/billige_fluege



Buchen Sie Flüge nur zum Bestpreis! Opodo: Öko-Test Testsieger 2/11.

Goog

 Home

 Über Uns

 Partner

 Media

 Kontakt

 Sitemap

 find and help

 Englisch

/html/berichte/physik_astronomie/inhalt_133.html



GEWINNEN SIE EINEN iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von € 200

Wir führen eine Umfrage durch, um Marktforschungsergebnisse für diese Website zu erhalten. Wir möchten deshalb gerne Ihre Meinung hören! Sie können einen iPod Touch oder einen Online-Geschenkgutschein von 200€ gewinnen. Möchten Sie teilnehmen?

Ja