



Medieninformation

BMBF-Förderung der Erforschung exotischer Atomkerne am CERN

Universität Greifswald, 16.12.2021

Für kernphysikalische Experimente an der Forschungsanlage ISOLDE des Europäischen Kernforschungszentrums CERN bei Genf stellt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2,8 Millionen Euro zur Verfügung. An ISOLDE werden exotische Atome erzeugt und zu verschiedenen Versuchsaufbauten weitergeleitet, wo ihre Eigenschaften mit speziell dafür entwickelten Präzisionsapparaturen bestimmt werden können. Das Verbundvorhaben "Kernstrukturuntersuchungen mit atomphysikalischen Methoden an ISOLDE" wird von der Universität Greifswald koordiniert. Gefördert werden weiter Arbeitsgruppen der Technischen Universität Darmstadt, der Technischen Universität München sowie der Universität zu Köln.

Forschungsgegenstand sind "exotische", d. h. seltene und meist sehr kurzlebige Atomkerne. Für ihre Herstellung werden stabile Kerne am CERN mit hochenergetischen Protonen beschossen. Ihre Erzeugung gelingt allerdings oft nur mit sehr geringen Teilchenzahlen. Daher müssen die experimentellen Aufbauten für die sich anschließenden Untersuchungen mit hochempfindlichen Detektoren ausgestattet sein. Mit den dafür entwickelten Methoden können die Teilchen nicht nur nachgewiesen, sondern auch ihre charakteristischen Eigenschaften mit hoher Genauigkeit bestimmt werden. Bei den Experimenten werden zum einen atomphysikalische Methoden wie Laserspektroskopie und Massenspektrometrie bei niedrigen Teilchenenergien angewendet. Dazu kommen hochaufgelöste kernspektroskopische Methoden, seit etwa 20 Jahren auch in Verbindung mit einer "Nachbeschleunigung" der exotischen Teilchen: Dabei werden diese Atome selbst für weitergehende Experimente wiederum auf hohe Bewegungsenergien beschleunigt. Diese Möglichkeiten der Untersuchung von speziellen Kernstößen und -zerfällen wurden in den letzten Jahren mit dem Ausbau zur sogenannten HIE-ISOLDE stark erweitert, d. h. die Anlage kann nun Strahlen exotischer Atomkerne mit höheren (H) Intensitäten (I) sowie bei höheren Energien (E) für die Forschungsaktivitäten zur Verfügung stellen. Die dazu nötigen Erweiterungen wurden zuletzt durch die erfolgreiche Vorarbeit deutscher Gruppen insbesondere auch an ISOLDE angestoßen.

Ziel der geförderten Arbeiten ist ein umfassendes Verständnis der Kernstruktur und der für sie verantwortlichen Kräfte. Neben diesen Fragestellungen zum fundamentalen Verständnis der Materie tragen die aus den Experimenten resultierenden neuen Erkenntnisse auch zum Verständnis z. B. der Nukleosynthese, also der Produktion der verschiedenen chemischen Elemente bzw. der entsprechenden Atomkerne durch kernphysikalische Reaktionen mit exotischen Kernen in den Sternen, bei. Während direkt nach dem Urknall zunächst nur die leichtesten chemischen Elemente wie Wasserstoff und Helium erzeugt wurden, wurden und werden vor allem in sehr massereichen Sternen die anderen Elemente produziert, aus denen unsere Umwelt und auch wir Menschen bestehen. Diese Kernreaktionen bei extremen Bedingungen im Innern der Sterne können mit Hilfe der Resultate der modernen Experimente zum Verständnis der Struktur exotischer Kerne immer besser modelliert werden. Die damit gewonnenen Ergebnisse dienen der Überprüfung entsprechender Rechnungen und Modelle der nuklearen Astrophysik, die sich dann auf noch extremere Situationen erweitern lassen.

Die an ISOLDE zur Produktion und Untersuchung radioaktiver Kerne entwickelten und eingesetzten Methoden erweisen sich immer wieder auch bei der Erforschung der

kondensierten Materie sowie bei medizinischen Fragestellungen als nützlich. Damit kommen sie über die nukleare Grundlagenforschung hinaus auch anderen Gebieten zugute.

Das Verbundvorhaben umfasst Projekte der Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Thorsten Kröll und Prof. Dr. Wilfried Nörtershäuser an der Technischen Universität Darmstadt, von Prof. Dr. Lutz Schweikhard an der Universität Greifswald sowie von Prof. Dr. Peter Reiter an der Universität zu Köln. Das Projekt an der Technischen Universität München wird nach dem plötzlichen Tod von Prof. Dr. Shawn Bishop jetzt von Prof. Dr. Laura Fabbietti geleitet. Zusätzlich an den Untersuchungen bei ISOLDE beteiligt (ebenfalls mit BMBF-Förderung in einem ErUM-Verbund) ist die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Klaus Wendt an der Johannes-Gutenberg Universität Mainz.

Das BMBF stellt die Mittel im Rahmenprogramm "[Erforschung von Universum und Materie ErUM](#)" unter dem [Aktionsplan ErUM-Pro](#), Projektförderung zur Vernetzung von Hochschulen, Forschungsinfrastrukturen und Gesellschaft, für drei Jahre bereit.

Weitere Informationen

BMBF: [Bundesministerium für Bildung und Forschung \(BMBF\)](#)

ISOLDE-Link des BMBF: [ISOLDE - Einzigartige Quelle für radioaktive Isotope \(fis-landschaft.de\)](#)

CERN: [Home | CERN](#)

ISOLDE: [ISOLDE | ISOLDE](#)

Ansprechpartner an der Universität Greifswald und Vertreter der deutschen Arbeitsgruppen im [ISOLDE Collaboration Committee \(ISCC\)](#) des CERN

Prof. Dr. Lutz Schweikhard

Institut für Physik

Felix-Hausdorff-Straße 6, 17489 Greifswald

Telefon 03834 420 4700

lschweik@physik.uni-greifswald.de

www.physik.uni-greifswald.de/ag-schweikhard