



Schwere Elemente aus den Tiefen des Weltalls

TU Darmstadt: Internationales Team forscht zur Entstehung von Elementen

Darmstadt, 29. März 2016. Der Ursprung der chemischen Elemente im Universum ist eines der ungelösten Rätsel in den Naturwissenschaften. Eine Kollaboration von zwei nuklearen Astrophysikern der Technischen Universität Darmstadt – Dirk Martin und Almudena Arcones – und zwei Kernphysikern der Michigan State University – Witold Nazarewicz und Erik Olsen – fand heraus, dass die Eigenschaften der Kernwechselwirkung Einfluss darauf haben, wie die schwersten Elemente in unserem Universum entstehen.

Die schweren Elemente in unserem Sonnensystem – wie zum Beispiel Gold und Uran – entstanden durch eine komplexe Verkettung von Kernreaktionen und -zerfällen, auch bekannt als der „rapide Neutroneneinfangsprozess“ (r-Prozess). Dieser Mechanismus benötigt extrem hohe Neutronendichten sowie kurzlebige, sogenannte exotische Isotope, die in derzeit existierenden Beschleunigeranlagen nicht erzeugt werden können. Momentan stammen die einzigen Informationen über diese Bedingungen aus theoretischen Modellen, welche auf extreme Extrapolationen zu Bereichen in der Nuklidkarte angewiesen sind, für die es keine experimentellen Daten gibt. Die beiden favorisierten astrophysikalischen Szenarien für den r-Prozess sind katastrophale Kernkollaps-Supernova-Explosionen und die Verschmelzung von Neutronensternen. In ihrer Arbeit sagen die Wissenschaftler die Herstellung der Elemente im r-Prozess mithilfe von verschiedenen Modellen für die Kernwechselwirkung voraus.

In ihrem Artikel, der im wissenschaftlichen Journal Physical Review Letters veröffentlicht wurde, bestimmen die Wissenschaftler zum ersten Mal systematische Unsicherheiten für vorhergesagte Häufigkeitsverteilungen, die direkt mit der Massenmodellierung zusammenhängen, für realistische astrophysikalische Szenarien.

Neue Beschleuniger ermöglichen wichtige Messungen

Das Ergebnis dieses Artikels wird in Zukunft nützlich sein, um Regionen in der Nuklidkarte zu identifizieren, die kritisch für die Entstehung der schweren Elemente sind. Die beiden gerade im Bau befindlichen Beschleunigeranlagen FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) in Darmstadt und FRIB (Facility for Rare Isotope Beams) in Michigan werden auf diesem Gebiet weltführend sein und wichtige Messungen zur Überprüfung dieser Vorhersagen durchführen.

Kommunikation und Medien
Corporate Communications

Karolinenplatz 5
64289 Darmstadt

Ihre Ansprechpartnerin:
Silke Paradowski
Tel. 06151 16 - 20019
Fax 06151 16 - 23750
paradowski.si@pvw.tu-darmstadt.de

www.tu-darmstadt.de/presse
presse@tu-darmstadt.de



Während es immer noch nicht möglich ist, zu bestimmen, ob beispielsweise das Gold im Schmuck oder das Dysprosium im Motor eines Elektrofahrzeugs aus kollidierenden Neutronensternen oder einer Supernova-Explosion stammt, sind die Wissenschaftler dem Verständnis des astrophysikalischen Ursprungs näher denn je.

Internet:

<http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.116.121101>

MI-Nr. 24/2016, Almudena Arcones