

**Press release****Technische Universität Darmstadt****Bettina Bastian**

08/31/2021

<http://idw-online.de/en/news774893>Research results  
Physics / astronomy  
transregional, nationalTECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT**TU Darmstadt: Publikation zu Symmetrie in Kernreaktionen**

**Professor Dr. Hans-Werner Hammer vom Institut für Kernphysik und Dam Thanh Son (University of Chicago) haben in der Fachzeitschrift PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America) den Artikel "Unnuclear physics: Conformal symmetry in nuclear reactions" zur Bedeutung von Symmetrien in Kernreaktionen veröffentlicht.**

Symmetrie spielt in der modernen Physik eine Schlüsselrolle als Leitprinzip für die Konstruktion grundlegender Theorien der Natur. Die Beschreibung vieler Phänomene in der Kern- und Teilchenphysik wird durch Ausnutzung ihrer Symmetrien vereinfacht. In diesem Bereich bisher nicht realisiert ist die sogenannte konforme Symmetrie, die Skaleninvarianz impliziert. Skaleninvariante Systeme sehen auf unterschiedlichen Längenskalen gleich aus, ähnlich wie Fraktale oder homogene Funktionen.

Die Forschenden verwenden diese Eigenschaft, um die Energiespektren bestimmter Reaktionen von Quantenteilchen vorherzusagen. Ihre Arbeit erweitert den einflussreichen, aber spekulativen Vorschlag eines Sektors mit einer versteckten Symmetrie jenseits des Standardmodells der Elementarteilchenphysik auf nicht-relativistische Teilchen im Regime starker Wechselwirkungen. Diese Systeme bilden sogenannte unparticles. Sie haben kontinuierliche Energiespektren, die sich charakteristisch von normalen Teilchen unterscheiden. Sie können mit gefangenen Atomen realisiert werden und treten in natürlicher Weise bei Kernreaktionen mit Neutronen auf. Damit wird eine Verbindung von Systemen in so unterschiedlichen Forschungsgebieten wie der Elementarteilchenphysik, der Kernphysik und der Physik der ultrakalten Atome hergestellt, die unter bestimmten Bedingungen gleiches Verhalten zeigen. Die konforme Symmetrie erlaubt es, die Energiespektren von bekanntermaßen schwer zu berechnenden Kernreaktionen vorherzusagen. Im Artikel in PNAS präsentieren die Forscher das allgemeine Szenario von unnuclear physics und diskutieren Möglichkeiten ein unnucleus an Beschleunigern für instabile Kerne wie z.B. RIBF (Japan), FRIB (USA) und FAIR GSI (Darmstadt) zu beobachten.

Der Artikel ist im Rahmen der Forschung im Sonderforschungsbereich 1245 "Nuclei: From Fundamental Interactions to Structure and Stars" am Institut fuer Kernphysik entstanden.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Hans-Werner Hammer  
[hans-werner.hammer@physik.tu-darmstadt.de](mailto:hans-werner.hammer@physik.tu-darmstadt.de)

Original publication:

<https://www.pnas.org/content/118/35/e2108716118>