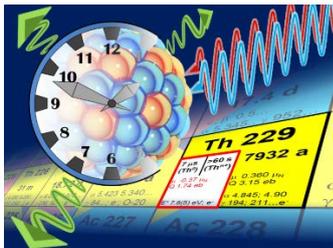


## Schwingungen im Atomkern von Thorium-229 sollen als Taktgeber für künftige Atomkernuhr dienen

Exakte Zeitmessungen spielen in unserem Alltag eine bedeutende Rolle. Sie ermöglichen es uns, verlässlich zu navigieren, präzise zu experimentieren und sorgen für einen weltweiten synchronisierten Datenaustausch. Die von einem Forscherteam der [PTB Braunschweig](#), der [Ludwig-Maximilians-Universität München \(LMU\)](#), der [Johannes Gutenberg-Universität Mainz \(JGU\)](#), des [Helmholtz-Instituts Mainz \(HIM\)](#) und des [GSI Helmholtzzentrums für Schwerionenforschung](#) Darmstadt durchgeführten Experimente bilden einen entscheidenden Schritt vorwärts zur möglichen Entwicklung einer [Kernuhr](#). Eine solche Kernuhr könnte die Präzision herkömmlicher Atomuhren deutlich übertreffen. Der [Kern des Thorium-229](#) besitzt den einzigen bekannten, für diese Anwendung geeigneten Anregungszustand bei einer Energie, die so außerordentlich tief ist, dass sie für aktuelle optische Techniken, wie sie in Atomuhren verwendet werden, zugänglich ist. In ihren aktuellen Experimenten gelang es den Wissenschaftlern, erstmals grundlegende Eigenschaften dieses Kerns im angeregten, isomeren Zustand zu messen und damit wesentliche Merkmale einzugrenzen. Über ihre Ergebnisse berichten die Forscher im Fachmagazin [Nature](#). Weitere Informationen sind [hier](#) verfügbar.

Bilder:



Kernuhr, die auf einem Übergang im Atomkern des schweren Thorium-229 basiert. In der Uhr soll der Kern durch Laserlicht angeregt werden. Im jetzt durchgeführten Experiment konnten durch Laseranregung der Elektronenhülle erstmals wichtige Eigenschaften des angeregten, isomeren Kernzustands gemessen werden. Im Hintergrund: Ausschnitt aus der Nuklidkarte um Thorium-229. Der Grundzustand ist mit seiner Halbwertszeit von 7.932 Jahren eingetragen. Die Halbwertszeit des isomeren Zustands beträgt im neutralen Atom nur 7  $\mu$ s und >60 s im Ion, da dieses kein schwach gebundenes Elektron emittieren kann. Die gemessenen Kerneigenschaften  $\mu$  and  $Q$ , die ein Maß für die Ladungsverteilung und die Kernform sind, sind ebenfalls eingetragen.

Abb./©: Christoph Düllmann, JGU



Die an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz hergestellte Uran-233-Quelle (große Scheibe in der Bildmitte) wurde in die Experimentiereinrichtung an der LMU München eingebaut. In der perfekt glatten Oberfläche spiegeln sich Komponenten der Apparatur.

Foto/©: Lars von der Wense, LMU München