

Pressemitteilung**Universität Leipzig****Susann Huster**

04.06.2021

<http://idw-online.de/de/news770122>Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Biologie, Medizin, Physik / Astronomie
überregionalUNIVERSITÄT
LEIPZIG**Schweres Wasser lässt biologische Uhren langsamer ticken - Wie sich Zeit für Zellen aufhalten lässt**

Wissenschaftlern der Universität Leipzig ist es in Zusammenarbeit mit Kollegen aus Deutschland und England gelungen, zelluläre Prozesse reversibel zu verlangsamen. Die Biophysiker um Prof. Dr. Josef Alfons Käs und Dr. Jörg Schnauß konnten in Experimenten erstmals zeigen, dass sich Zellen in schwerem Wasser bei gleicher Temperatur wie in Zeitlupe verhalten können. Solche Möglichkeiten gab es aus physikalischer Sicht bisher nur im Rahmen der Relativitätstheorie. Ihre Forschungsergebnisse haben sie soeben in dem renommierten Fachjournal „Advanced Materials“ veröffentlicht.

Zellen sind nicht nur unsere biologischen Bausteine, sondern auch sehr dynamische, aktive Systeme. Der Forschergruppe um Prof. Dr. Käs ist es gelungen, diese Dynamiken mit schwerem Wasser deutlich zu verringern, ohne dabei die Zellen zu beschädigen.

„Schweres Wasser kennen viele allgemein eher noch als wichtiges technisches Mittel aus Atomkraftwerken. Wir haben hier einen anderen Weg beschritten und konnten zeigen, dass sich die Zeit für Zellen beziehungsweise der Ablauf ihrer Dynamiken in Umgebungen mit schwerem Wasser deutlich verlangsamen lässt“, sagt Käs, der sich der Erforschung der physikalischen Eigenschaften von Zellen und Gewebe verschrieben hat. Die Forschungen hätten auf verschiedenen biologischen Ebenen gezeigt, dass die Bewegung von Zellen und ihre Dynamik nur noch in Zeitlupe ablaufen. „Das interessante ist, dass zelluläre Dynamiken bei gleicher Temperatur verlangsamt werden können. Solche Möglichkeiten bietet im physikalischen Kontext bisher nur die Relativitätstheorie“ erklärt Käs. Die Resultate bildeten die Grundlage für ein Verfahren, um Zellen und Organe möglicherweise länger vor Degeneration schützen zu können.

Die Forscher bestätigten diesen Effekt mit einer Vielzahl komplementärer Methoden und führten die Beobachtungen auf eine erhöhte Interaktion zwischen den Strukturproteinen zurück. „Schweres Wasser bildet ebenfalls Wasserstoffbrückenbindungen aus, welche jedoch stärker sind als in normalen wässrigen Umgebungen. Hierdurch scheinen Strukturproteine wie Aktin stärker untereinander zu interagieren und sich immer wieder kurzzeitig zu verkleben. Spektakulär ist hierbei, dass die Effekte reversibel sind und Zellen wieder ihre nativen Eigenschaften zeigen, sobald sie in ein normales wässriges Medium transferiert werden“, sagt Dr. Jörg Schnauß. „Noch erstaunlicher ist, dass sich die Veränderungen wie bei einem passiven Material verhalten. Zellen sind jedoch höchst aktiv und fernab vom thermodynamischen Gleichgewicht. Verhalten sie sich wie ein passives Material, sind sie sonst eigentlich tot“, ergänzt Käs.

Wie die Forscher zeigen konnten, ist dies jedoch in ihren Experimenten nicht der Fall. Sie hoffen nun, die gewonnenen Erkenntnisse nutzen zu können, um Zellen oder sogar Gewebe länger vital halten zu können. Sollte sich dieser Ansatz bestätigen, könnte schweres Wasser für längere Aufbewahrungszeiten, zum Beispiel während der Transplantation von Organen, genutzt werden.

Originaltitel der Veröffentlichung in Advanced Materials:

"Cells in Slow Motion: Apparent Undercooling Increases Glassy Behavior at Physiological Temperatures",

DOI: doi.org/10.1002/adma.202101840

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Josef A. Käs

Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie der Universität Leipzig

Telefon: +49 341 97-32470

E-Mail: jkaes@physik.uni-leipzig.de

Web: <http://www.uni-leipzig.de/~physik/exp1.html>

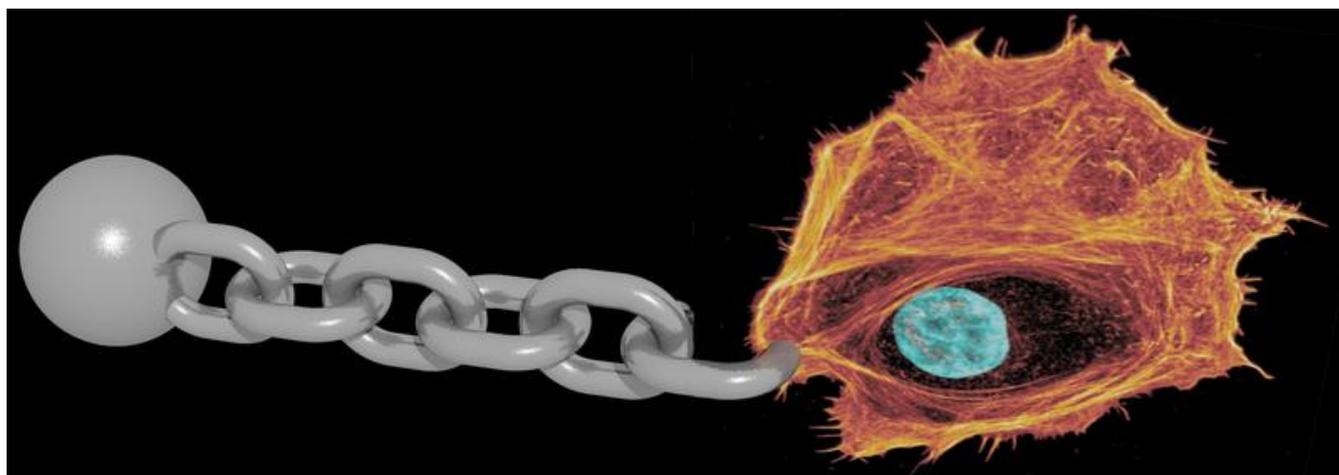
Dr. Jörg Schnauß

Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie der Universität Leipzig

Telefon: +49 34197-32753

E-Mail: joerg.schnauss@uni-leipzig.de

URL zur Pressemitteilung: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adma.202101840>



Fluoreszenzaufnahmen zeigten, dass sich Zellen nicht sichtbar morphologisch veränderten. Die Verlangsamung der Dynamiken beruht einzig auf der Anwesenheit von schwerem Wasser.

Foto: Universität Leipzig