

**Pressemitteilung****Technische Universität Darmstadt****Michaela Hütig**

05.12.2023

<http://idw-online.de/de/news825388>Forschungsergebnisse, Kooperationen  
Biologie, Chemie  
überregionalTECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT**Durchbruch bei der Synthese künstlicher Zellen - Internationales Team veröffentlicht Ergebnisse in „Nature Chemistry“**

**Darmstadt, 5. Dezember 2023. Eine bahnbrechende Studie, die jetzt in „Nature Chemistry“ veröffentlicht wurde, dokumentiert einen bemerkenswerten Sprung in der Synthese künstlicher Zellen unter Verwendung synthetischer Materialien. Der Forschungserfolg gelang einem internationalen Team unter der Leitung von Dr. Andrea Belluati, Prof. Nico Bruns (beide TU Darmstadt) und Dr. Sètuhn Jimaja (Universität Fribourg). Diese Zellen, die im Prozess der biokatalytischen polymerisations-induzierten Selbstassemblierung (bioPISA) hergestellt werden, stellen einen bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiet der synthetischen Biologie dar.**

Künstliche Zellen sind mikroskopische Strukturen, die die Eigenschaften von lebenden Zellen nachahmen. Sie kommen als Mikroreaktoren bei der Verbesserung chemischer Reaktionen und für das molekulare System-Engineering zum Einsatz, fungieren als Wirtszellen in der synthetischen Biologie und sind wichtige Werkzeuge zur Untersuchung des Ursprungs des Lebens. Das internationale Forschungs-Team entwickelte eine enzymatische Synthese von polymeren Mikrokapseln und nutzte diese, um den flüssigen Inhalt (das Zytosol) von Bakterienzellen einzukapseln. So wurden künstliche Zellen geschaffen, die eine Reihe von Proteinen in ihrem Inneren produzieren können. Darunter sind ein fluoreszierendes Protein, das Strukturprotein Aktin zur Herstellung einer zytoskelettähnlichen Struktur und das Enzym Alkalische Phosphatase zur Nachahmung des Biomineralisierungsprozesses in menschlichen Knochen.

Die Herstellung (Expression) von Proteinen ahmt nicht nur eine der grundlegenden Eigenschaften lebender Zellen nach, sondern zeigt auch das Potenzial dieser künstlichen Zellen für verschiedene Anwendungen, von der Medikamentenverabreichung bis zur Erzeugung von künstlichem Gewebe.

„Unsere Studie schließt eine entscheidende Lücke in der synthetischen Biologie, indem sie die Welt der synthetischen Materialien mit enzymatischen Prozessen verbindet, um komplexe, künstliche Zellen zu schaffen, die echten Zellen ähneln“, sagt Dr. Andrea Belluati. „Dies eröffnet neue Horizonte bei der Schaffung von Zell-Nachahmungen, die nicht nur strukturell biologischen Zellen ähneln, sondern auch funktionell sind.“

„Enzymatische radikalische Polymerisationen sind der Schlüssel zur Schaffung dieser künstlichen Zellen“, fügt Nico Bruns hinzu. „Enzyme synthetisieren Polymere, die sich während der Polymerisation selbst zu nano- und mikroskopisch kleinen Polymerkapseln zusammensetzen. Dies ist eine sehr einfache, aber effiziente Methode zur Herstellung der künstlichen Zellen. In Zukunft wollen wir in den künstlichen Zellen exprimierte Proteine verwenden, um weitere Polymerisationen zu katalysieren und so das Wachstum und die Replikation natürlicher Zellen zu imitieren.“

Diese Forschungsarbeit, die in Zusammenarbeit zwischen Fachbereich Chemie sowie Centre for Synthetic Biology der Technischen Universität Darmstadt, der University of Strathclyde, dem Adolphe-Merkle-Institut der Universität Fribourg und der Universität Basel durchgeführt wurde, stellt einen Meilenstein in der Synthese von lebensähnlichen künstlichen Zellen dar. Sie wurde finanziert vom Schweizerischen Nationalfonds über den Nationalen Forschungsschwerpunkt (NFS) Bio-inspirierte Materialien, durch ein Marie-Sklodowska-Curie-Stipendium der EU für Andrea Belluati und durch den britischen Engineering and Physical Sciences Research Council.

Über die TU Darmstadt

Die TU Darmstadt zählt zu den führenden Technischen Universitäten in Deutschland und steht für exzellente und relevante Wissenschaft. Globale Transformationen – von der Energiewende über Industrie 4.0 bis zur Künstlichen Intelligenz – gestaltet die TU Darmstadt durch herausragende Erkenntnisse und zukunftsweisende Studienangebote entscheidend mit.

Ihre Spitzenforschung bündelt die TU Darmstadt in drei Feldern: Energy and Environment, Information and Intelligence, Matter and Materials. Ihre problemzentrierte Interdisziplinarität und der produktive Austausch mit Gesellschaft, Wirtschaft und Politik erzeugen Fortschritte für eine weltweit nachhaltige Entwicklung.

Seit ihrer Gründung 1877 zählt die TU Darmstadt zu den am stärksten international geprägten Universitäten in Deutschland; als Europäische Technische Universität baut sie in der Allianz Unite! einen transeuropäischen Campus auf. Mit ihren Partnern der Rhein-Main-Universitäten – der Goethe-Universität Frankfurt und der Johannes Gutenberg-Universität Mainz – entwickelt sie die Metropolregion Frankfurt-Rhein-Main als global attraktiven Wissenschaftsraum weiter.

[www.tu-darmstadt.de](http://www.tu-darmstadt.de)

MI-Nr. 45/2023, Belluati/Bruns/sip

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Kontakt:

TU Darmstadt

Fachbereich Chemie und Centre for Synthetic Biology

Dr. Andrea Belluati

Tel.: +49 6151 16-21588

E-Mail [andrea.belluati@tu-darmstadt.de](mailto:andrea.belluati@tu-darmstadt.de)

Prof. Dr. Nico Bruns

Tel.: +49 6151 21589

E-Mail: [nico.bruns@tu-darmstadt.de](mailto:nico.bruns@tu-darmstadt.de)

Originalpublikation:

Die Publikation:

<https://www.nature.com/articles/s41557-023-01391-y>