



Register now for free!

virtual.MEDICA.de



Startseite > Bio- & Pharmaanalytik > Zellmodelle aus dem Mikrofluidik-Chip

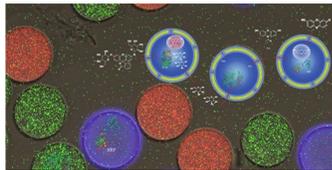


Die Biochemie der Zelle

Zellmodelle aus dem Mikrofluidik-Chip

03.11.2020 | Redakteur: [Christian Lüttmann](#)

Zellen sind wie winzige biochemische Fabriken. In ihrem Innern laufen zahlreiche Produktionslinien parallel und in Abhängigkeit zueinander ab, sodass es schwierig ist, einzelne Schritte nachzuverfolgen. Hierfür haben Forscher der Universität Basel nun eine Methode entwickelt, mit der sie einzelne Mini-Reaktionscontainer aus Polymeren herstellen und gezielt mit Proteinen ausstatten können. So lassen sich biochemische Reaktionskaskaden in Zellen nachahmen.



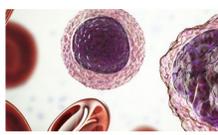
Mithilfe einer neuen Methode stellen die Forschenden drei unterschiedliche Vesikeltypen her, die zwar eine einheitliche Größe haben, aber eine unterschiedliche enzymatische Fracht tragen.

(Bild: Universität Basel, Departement Chemie)

Basel/Schweiz – Um zu überleben, zu wachsen und sich zu teilen, sind Zellen auf eine Vielzahl verschiedener Enzyme angewiesen, die zahlreiche aufeinander folgende Reaktionen katalysieren. Wann bestimmte Enzyme in welchen Konzentrationen vorliegen und welches das optimale Mengenverhältnis zwischen ihnen ist, lässt sich in lebenden Zellen nicht bestimmen – zu komplex und verschachtelt sind die Vorgänge dort, um einzelne Reaktionskaskaden im Detail

nachzuverfolgen.

Stattdessen bieten sich einfachere, synthetische Systeme als Modelle für die Untersuchung dieser Prozesse an. Die synthetischen Systeme simulieren dabei die Unterteilung lebender Zellen in Kompartimente, also voneinander abgegrenzte Bereiche.



Zellsortierung nach Bild und Form

Zellen ohne Farbmarkierung typisieren und sortieren

Synthetische Mini-Reaktionscontainer als Zell-Modell

Zur Herstellung derartiger synthetischer Systeme hat nun das Team von Prof. Dr. Cornelia Palivan und Prof. Dr. Wolfgang Meier von der Universität Basel eine neue Strategie entwickelt. Sie produzieren dazu verschiedene synthetische Mini-Reaktionscontainer, Vesikel genannt, die in ihrer Gesamtheit als Zellmodelle dienen. „Wir stützen uns hierbei nicht wie früher auf die Selbstorganisation der Vesikel, sondern haben eine effiziente Mikrofluid-Technik entwickelt, um enzymbeladene Vesikel kontrolliert zu produzieren“, erläutert Teamleiter Meier.

Die Größe und die Zusammensetzung der Vesikel lassen sich mit der neuen Methode gezielt steuern, sodass in den unterschiedlichen Vesikeln dann – ähnlich wie in unterschiedlichen Kompartimenten einer Zelle – verschiedene biochemische Reaktionen ablaufen können, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen.

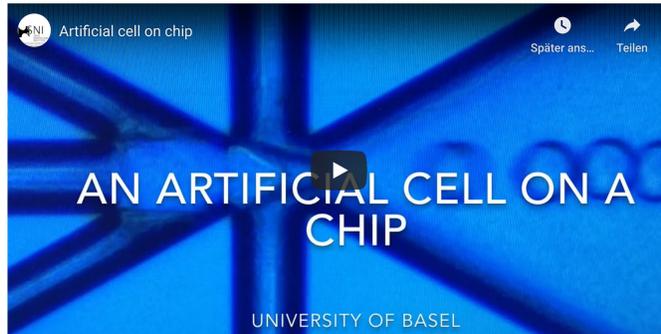
Mikrofluidik-Chip ermöglicht maßgeschneiderte Vesikel

Für die Herstellung füllen die Forscher die verschiedenen Komponenten der gewünschten Vesikel in winzige Kanäle auf einem Silizium-Glas-Chip. Auf dem Chip treffen sich alle Mikrokanäle an einer Kreuzung. Unter den richtigen, einstellbaren Bedingungen bilden sich am Kreuzungspunkt der Kanäle gleichgroße Polymertropfen, die in einer wässrigen Emulsion schwimmen.

Die Vesikel bestehen aus einer Polymermembran als Hülle und einer wässrigen Lösung im Inneren. Gleich bei der Herstellung werden die Vesikel gezielt mit unterschiedlichen Enzymkombinationen gefüllt. „Mit dieser neu entwickelten Methode können wir maßgeschneiderte Vesikel herstellen und die gewünschte Konzentration der enthaltenen Enzyme genau einstellen“, fasst Dr. Elena C. dos Santos, Erstautorin der Studie, zusammen.

Anzeige

Wie die künstlichen Vesikel hergestellt werden, erklärt Dr. Elena C. dos Santos in einem kurzen Video auf dem Kanal des Swiss Nanoscience Institute:



Poröse Hülle wie in echter Zellmembran

Wie in einer natürlichen Zelle sind in die Membran der Vesikel Proteine integriert, die als Poren fungieren und den spezifischen Ein- und Austritt von Verbindungen in und aus den Polymervesikeln ermöglichen. Die Porengrößen sind dabei so bemessen, dass sie nur spezifische Moleküle oder Ionen passieren lassen. Prozesse, die in der Natur eng nebeneinander in einer Zelle ablaufen, lassen sich so getrennt untersuchen.

„Wir konnten zeigen, dass das neue System eine gute Grundlage bietet, um enzymatische Reaktionsprozesse zu untersuchen“, sagt Studienleiterin Palivan. „Sie lassen sich optimieren, um die Produktion eines gewünschten Endprodukts zu erhöhen. Zudem sind wir mit der Technik in der Lage, spezifische Mechanismen genau zu untersuchen, die bei Stoffwechselkrankheiten eine Rolle spielen oder die Umsetzung bestimmter Medikamente im Körper betreffen.“ Somit ist die von den Forschern entwickelte „Cell on a chip“ nicht nur für die Erforschung von Prozessen in Zellen relevant, sondern auch für die Entwicklung neuer Synthesewege für biologische Wirkstoffe in der Medizin oder auch für chemische Anwendungen.

Originalpublikation: E. C. dos Santos, A. Belluati, D. Necula, D. Scherrer, C. E. Meyer, R. P. Wehr, C. G. Palivan, W. Meier: [Combinatorial strategy for studying biochemical pathways in double emulsion templated cell-sized compartment](#), *Advanced Materials* (2020), DOI: 10.1002/adma.202004804

(ID:46960827)

WEITERFÜHRENDE INHALTE

