

Weniger Tierversuche absehbar: Multiorgan-Chip ausgezeichnet

Fraunhofer-Ingenieure aus Dresden haben einen sogenannten »Multiorgan-Chip« entwickelt. Dieses nun in Brüssel mit einem »EARTO Innovation Award« ausgezeichnete Mikrosystem aus dem Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden simuliert den Blutkreislauf und die Organe von Tieren oder Menschen.

Das Mikrolabor auf einem Chip soll der Industrie helfen, neue Medikamente und Kosmetika zügiger als bisher zu entwickeln. Was aber noch wichtiger ist: »Wir sehen gute Chancen, sehr viele Tierversuche überflüssig zu machen«, betonte Dr. Udo Klotzbach, Geschäftsfeldleiter Mikrotechnik am Fraunhofer IWS. Zudem öffne dieses System die Tür zu einer individualisierten Medizin ein Stückchen weiter, in der Ärzte für jeden Patienten eine genau passende Therapie binnen Tagen statt Jahren ermitteln können.

In der neuesten Parallelflussversion bilde der Multiorgan-Chip auch die unterschiedlich starke Durchblutung von Organen nach, erläuterte IWS-Systementwickler Dr. Frank Sonntag. Gerade diese neueste Weiterentwicklung hält die »European Association of Research and Technology Organisations« (EARTO, deutsch: »Europäische Assoziation der Forschungs- und Technologie-Organisationen«) für wegweisend. Sie erwartet erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschaft. Die Assoziation hat den Multiorgan-Chip aus Dresden daher am Dienstag, den 16. Oktober 2018 im Wettbewerb um die »EARTO Innovation Awards 2018« mit dem dritten Preis in der Kategorie »Impact Expected« in Brüssel ausgezeichnet.

Komplettverbot für viele Tierversuche absehbar

»Früher oder später werden Tierversuche für die Pharma- und Kosmetikentwicklung komplett verboten«, ist Udo Klotzbach überzeugt. »Die Niederlande sind da Vorreiter, andere Länder werden folgen. Ich sehe daher für unser System großes Umsetzungspotenzial.« Weltweit bemühen sich Industrielabore und Forschungsinstitute seit langer Zeit darum, eine technologische Ersatzlösung für Tierversuche zu finden. Im Wettlauf um die besten Multiorgan-Chips investieren Länder wie die USA teils dreistellige Millionenbeträge in die entsprechende Forschung und Entwicklung. »Das ist weltweit ein Topthema«, schätzt Udo Klotzbach ein.

Das Fraunhofer IWS hatte im Jahr 2009 begonnen, Multiorgan-Chips zu entwickeln. Das Dresdner Institut ist somit nun weiter als andere, wie nicht zuletzt auch die EARTO-Auszeichnung unterstreicht. Mittlerweile können die Forscher zahlreiche Abläufe in einem natürlichen Organismus schon vergleichsweise komplex in ihren Labor-Chips nachbilden. Dazu gehört insbesondere die Wirkstoffverteilung im Blutkreislauf und zwischen den Organen.

Gestapelte Folien simulieren das Zusammenspiel der Organe

Die Dresdner Ingenieure setzen ihre Multiorgan-Chips aus mehreren Ebenen zusammen. Mit einem Laser schneiden sie zunächst in Kunststofffolien die späteren Blutbahnen, die Kammern für Organzellen und andere Funktionselemente. Diese Folien stapeln sie dann übereinander, verbinden sie und ergänzen sie um Sensoren, Ventile, Pumpen, Anschlüsse, Stoffaustauscher und elektronische Ansteuerungen. Der so zusammengefügte Multiorgan-Chip misst etwa drei mal zehn Zentimeter, ist also etwa so groß wie eine Tablettenschachtel.

Die Anwender aus der Medizin, Pharmazie oder Schönheitsbranche befüllen die »Kammern« in diesen Multiorgan-Chips zum Beispiel mit den Zellen der Leber, des Herzens oder anderer Organe. Dann setzen sie den künstlichen Blutkreislauf in Gang und leiten ihren Testwirkstoff ein. Im Zusammenspiel zwischen den simulierten Organen können sie analysieren, wie ein Tier oder ein Mensch auf das neue Medikament oder das neue Schönheitspräparat reagieren würde. Solch eine technische Nachbildung ersetzt zwar den Test am lebenden Organismus nicht vollständig. Der Chip aber kann in der langen Kette bis zur Marktzulassung viele Tierversuche überflüssig machen.

»Gehirn wird stärker durchblutet als die Augen«

In zahlreichen medizinischen Praxistests hat sich dieses Mikrofluidsystem bereits bewährt. »Unsere Partner des Uniklinikums Dresden melden uns zurück, dass die in unseren Chips getesteten Zellen etwa einen Monat lang lebensfähig sind«, berichtet Udo Klotzbach. Die Organzellen überleben in dem Multiorgan-Chip insofern deutlich länger als in klassischen Petrischalen.

Zudem eröffnet die neueste Parallelversion des Multiorgan-Chips bessere Möglichkeiten, die Flussprozesse in einem biologischen Organismus naturgetreuer nachzustellen. »Im menschlichen Körper benötigen die verschiedenen Körperteile Organe und Gewebe unterschiedlich viel Blut«, erläutert Entwickler Dr. Frank Sonntag das Konzept dahinter. »Das Gehirn beispielsweise wird viel stärker durchblutet als die Augen. Außerdem sind die menschlichen Organe auch nicht in Reihe ‚geschaltet‘, sondern haben parallele Blutversorgungen.« Deshalb habe das Team die Organkammern auf den Chips nun auch mit parallelen Kanälen verbunden, deren Durchflussmengen einzeln geregelt werden können.

Mikroskopisch kleine Ventile machen es außerdem möglich, Infarkte zu simulieren: Per Softwarebefehl können die Anwender bestimmte Blutbahnen verriegeln, um beispielsweise zu überprüfen, wie und in welcher Zeit Nervenzellen auf einen Schlaganfall reagieren.

»Als Nächstes wollen wir weitere Sensoren integrieren«, kündigte Udo Klotzbach an. Er denke zum Beispiel an Bauelemente, die einige Analysen gleich auf dem Chip ermöglichen. »Und wir wollen Konzepte des Maschinellen Lernens integrieren, um die Analyseergebnisse zu verbessern.«

Mehr über die EARTO Innovation Awards 2018: <http://s.fhg.de/earto2018>.

Originalpublikation:

Pressemitteilung – dt.:

<https://www.iws.fraunhofer.de/de/presseundmedien/presseinformationen/2018/presse...>

Pressemitteilung – en.:

https://www.iws.fraunhofer.de/en/pressandmedia/press_releases/2018/presseinforma...