

Next-Gen Life Science Automation

Organs-on-a-Chip für die Arzneimittelentwicklung

FESTO



Automation for a world in motion.

Organs-on-a-Chip für die Arzneimittelentwicklung

Bei Next-Gen Life Science Automation forscht Festo an neuen Lösungen für Medizintechnik und Laborautomatisierung. Das Exponat zeigt die automatisierte Herstellung von Organs-on-a-Chip (OoC): Ein Bioprinter druckt auf einen Mikrofluidik-Chip menschliches Zellmaterial, das danach zu einem organähnlichen Gewebe herangezüchtet werden kann. In Arzneimitteltests können Organs-on-a-Chip die Zeit bis zur Zulassung neuer Medikamente deutlich verkürzen. Erstmals kombiniert Festo hierbei zwei Zukunftstechnologien: SupraMotion und Diffusion Bonded Manifolds.



Der Mikrofluidik-Chip: ein Diffusion Bonded Manifold mit präzisen Kanalstrukturen

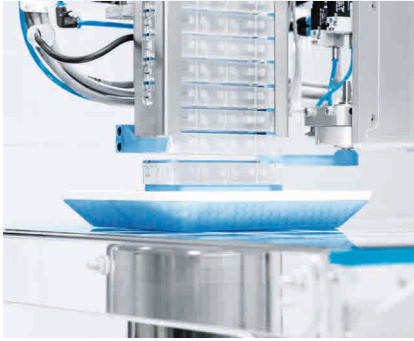
Die medizinische Forschung sucht im Kampf gegen Krankheiten kontinuierlich nach neuen Medikamenten. Deren Entwicklung dauert in der Regel lange und ist sehr teuer.

Zuerst durchläuft ein Wirkstoffkandidat mehrere präklinische Studien an Zellkulturen (in vitro) oder Tieren (in vivo). In der letzten Phase vor der Zulassung folgen klinische Studien an Menschen. Im Schnitt werden dabei pro Medikament fünf Wirkstoffkandidaten getestet, von denen am Ende vier scheitern.

Der Grund: Oft lassen sich die Ergebnisse der vorklinischen Studien nicht gut auf den menschlichen Organismus übertragen.

Viel bessere Ergebnisse erreicht man mit Mini-Organen aus dem Biodrucker, den Organs-on-a-Chip. An diesen kleinen Stücken aus menschlichem Gewebe auf einem Mikrofluidik-Chip können Wirksamkeit und Nebenwirkungen in den präklinischen Studien genauer getestet werden. Ungeeignete Kandidaten werden so in einem deutlich früheren Stadium aussortiert. Das spart Zeit und Geld, sodass neue Medikamente schneller und günstiger entwickelt werden können.

Festo zeigt gemeinsam mit Experten der TU Darmstadt, wie der Verarbeitungsprozess des Bioprintings automatisiert werden kann – inklusive einer Lösung zum berührungslosen Transport der Mikrofluidik-Chips, die mit Bonded-Manifold-Technologie ausgestattet sind.

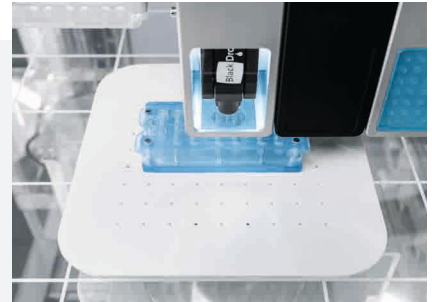


Berührungsloser Transport mit SupraMotion

Der Mikrofluidik-Chip wird auf einen schwebenden Carrier des SupraMotion-Systems gelegt. Elektrische Achsen unter der Bodenfläche bewegen den Kryostaten und damit den darüber schwebenden Carrier von Station zu Station. Der Transport erfolgt berührungslos durch Wände hindurch, ohne dass Partikel verschleppt werden – ein großer Vorteil für Sauberkeit und Reinigung.

Bioprinter und UV-Behandlung

Der Bioprinter druckt mittels Drop-on-Demand-Technologie in Hydrogel eingebundene lebende Zellen in winzigen Tröpfchen direkt auf den Mikrofluidik-Chip. Anschließend wird das Material mit UV-Licht vernetzt, damit es weiterverarbeitet werden kann.



Abdecken des Mikrofluidik-Chips

Um ein geschlossenes Mikrofluidik-System zu erzeugen, werden die offenliegenden Kanäle und die Kammer mit den gedruckten Zellen mit einem silikonbeschichteten Glasplättchen abgedeckt.



Einbringen des Nährmediums

Drei Kanülen stechen durch eine Silikonmembran in den Mikrofluidik-Chip ein. Eine legt Unterdruck an, um das Glasplättchen in Position zu halten, sodass die Kanäle sicher abgedichtet sind. Mit den anderen beiden Kanülen wird das Nährmedium eingebracht, in dem die Zellen wachsen können. Anschließend werden die Nadeln abgezogen; die Einstiche verschließen sich dank der Membran von selbst. Jetzt können die Zellen steril und sicher für die weiteren Prozessschritte im Inkubator transportiert und gelagert werden.



Festo – Ihr Automatisierungspartner für Life Sciences

Mit flexiblen Automatisierungslösungen unterstützt Festo die Überführung innovativer Therapien in die klinische Praxis und macht modernste Biotechnologie dort verfügbar, wo sie gebraucht wird. Wir verfügen über ein umfangreiches Katalogportfolio, entwickeln aber auch kundenspezifische Lösungen für Labore, Diagnostik- und Bioprozess-Anwendungen: von präziser Flüssigkeits- und Gasdosierung bis hin zu skalierbaren, modularen Systemen. Mithilfe des Produktportfolios aus Pneumatik, Elektrik, Software und KI realisieren wir gemeinsam mit dem Kunden die perfekte Seamless-Automation-Lösung. www.festo.com/lifetech





Projektbeteiligte

Projektinitiatoren: Dr. Wilfried Stoll, Geschäftsführender Gesellschafter, Festo Holding GmbH
Dr. Elias Knubben, Festo SE & Co. KG

Projektteam: Dr. Artem Beger, Michael Früh, Nicolai Knauer, Michael Schöttner, Sebastian Schrof,
Dr. Michael Sinsbeck, Robin Spengler, Jonas Ungar, Frederik Widmaier, Festo SE & Co. KG
Prof. Dr.-Ing. Andreas Blaeser, TU Darmstadt
Moritz Ellenberger, Leon Roß, Black Drop Biodrucker GmbH

Integrierte Technologien und Produkte

- **Diffusion Bonded Manifold**
Fluidiklösung mit hoher Funktionsintegration für die sichere Verteilung des Nährmediums
- **SupraModule**
zum berührungslosen Transport des Mikrofluidik-Chips
- **Steuereinheit CEPE**
zur Steuerung von Bahnen und Achssystemen im Exponat
- **Druck-Vakuum-Generator PGVA**
für die optionale dezentrale Druckluftversorgung des Druckprozesses
- **Mediengetrenntes Magnetventil VYKA**
zur hochpräzisen Dosierung des Nährmediums
- **Elektrische Achse ELGD**
für die präzise Bewegung und Positionierung des SupraModules
- **Servoantriebsregler CMMT-AS und CMMT-ST**
bauraumoptimierter Servoantriebsregler zum Betrieb der Schrittmotoren
- **Festo Motion Package**
einfache und intuitive Programmierung mit der Festo Teach Language (FTL)

SupraMotion: berührungslos arbeiten im Labor der Zukunft

Mit der einzigartigen Supraleiter-Technologie von Festo lassen sich Objekte berührungslos transportieren. Dabei bleibt das kinematische System außerhalb des Reinraums und verschleppt keine Partikel. Die clean gehaltenen Oberflächen lassen sich leicht reinigen. Die innovative Technologie lässt sich mit Automatisierungslösungen für den Bereich Life Science zu einem prozesssicheren Gesamtkonzept kombinieren, das höchste Anforderungen an die Reinigung und Sauberkeit erfüllt.



Festo SE & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland

de 4/2026