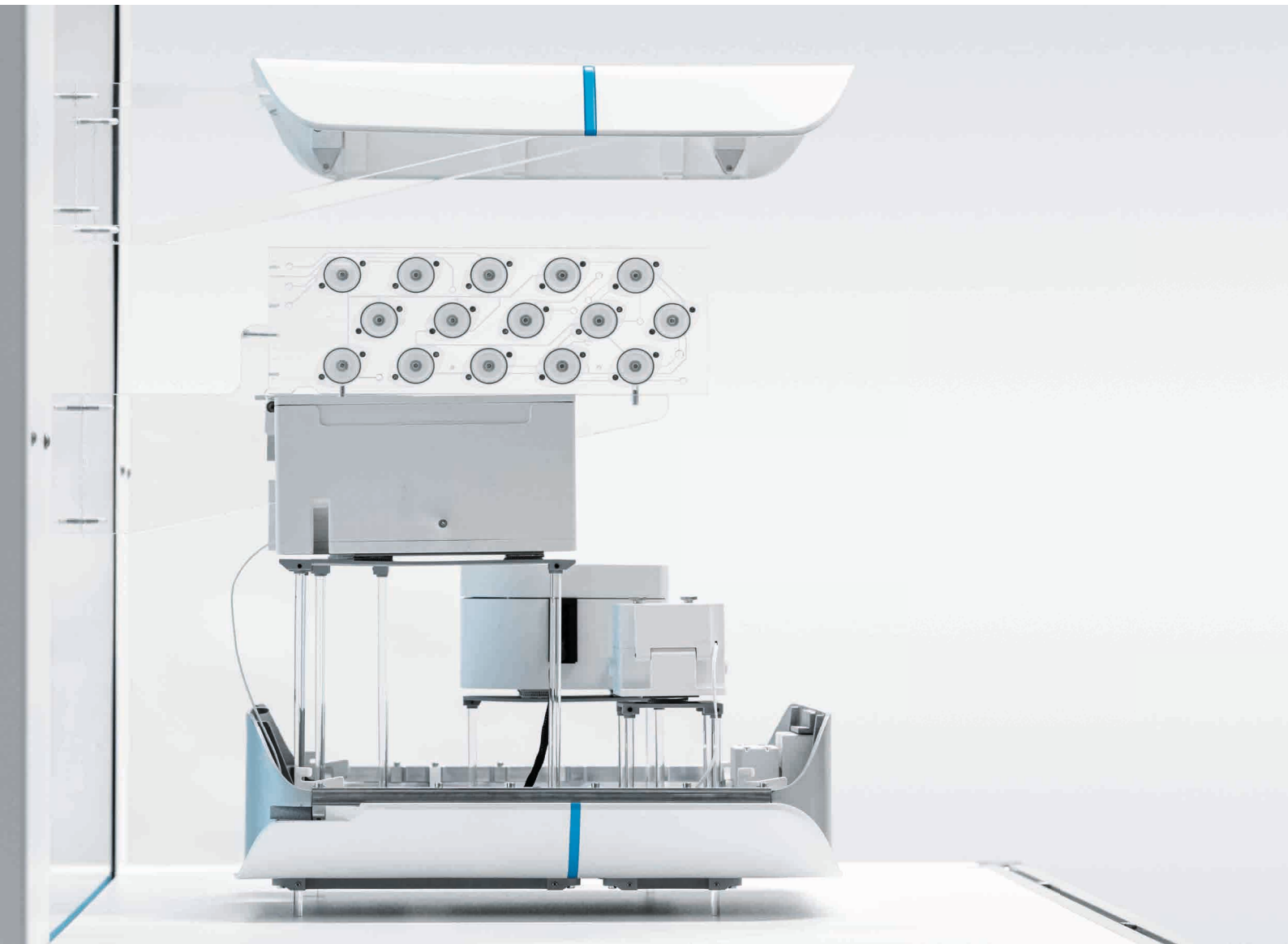


Next-Gen Life Science Automation

Individuelle Zelltherapien zur Krebsbehandlung

FESTO



Automation for a world in motion.

Next-Gen Life Science Automation

Individuelle Zelltherapien zur Krebsbehandlung

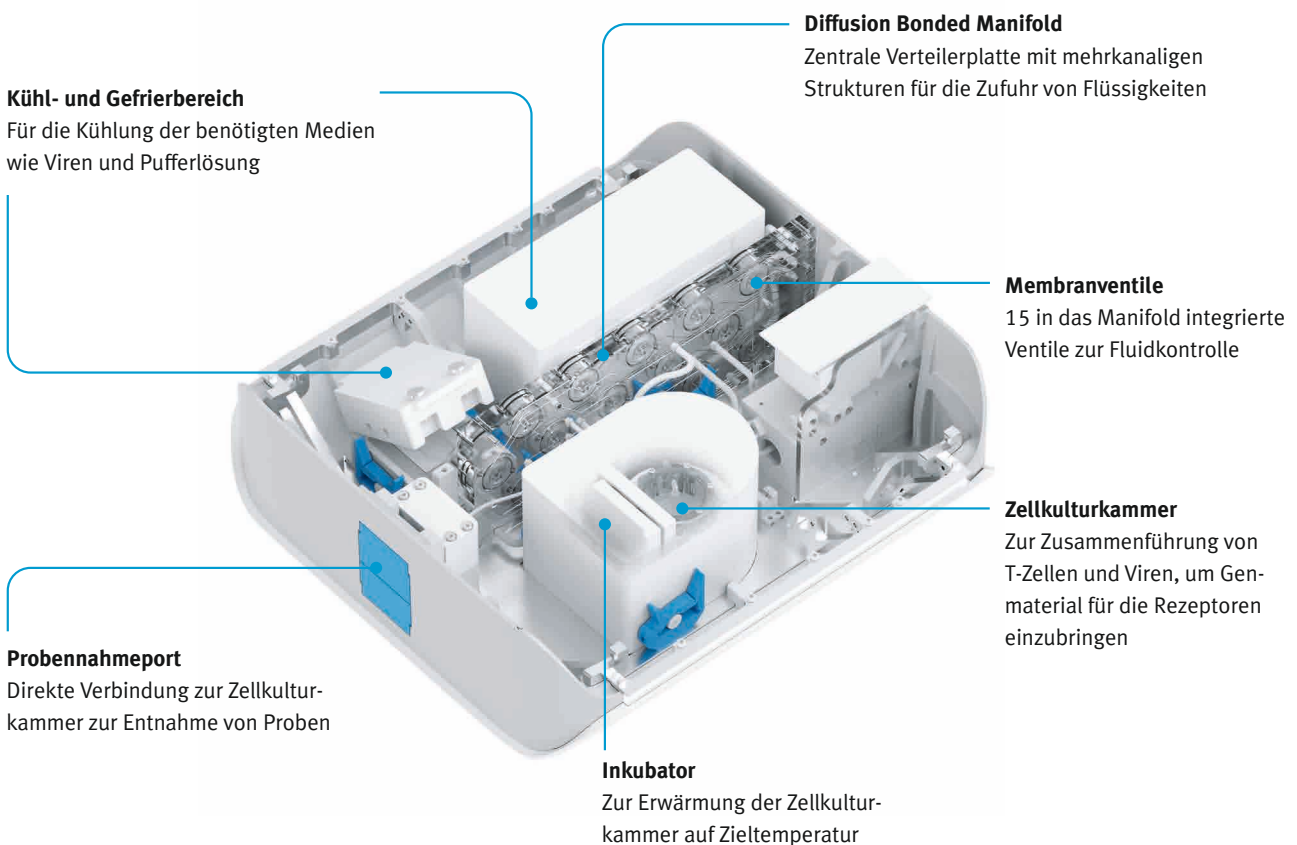
Bei Next-Gen Life Science Automation forscht Festo an neuen Lösungen für Medizintechnik und Laborautomatisierung. Das Exponat zeigt den Aufbau einer Kassette für den Prozessschritt der Modifikation von Zellen in der CAR-T-Zelltherapie mit Automatisierungskomponenten von Festo.

Krebs bleibt eine der größten Herausforderungen der Medizin. Standardisierte Behandlungen zeigen nicht immer Erfolg, da Tumorerkrankungen biologisch variieren. Ein Medikament, das bei einem Patienten hilft, kann bei einem anderen kaum Wirkung entfalten.

Die Alternative sind CAR-T-Zelltherapien – CAR steht für chimäre Antigenrezeptoren. Die Therapien verfolgen einen personalisierten Ansatz: Dem Patienten werden eigene Immunzellen, sogenannte T-Zellen, entnommen, modifiziert, vermehrt und wieder zurückgegeben, sodass das Immunsystem die Krebszellen selbst bekämpfen kann. Dieser individualisierte Behandlungsweg verspricht eine höhere Wirksamkeit und weniger Nebenwirkungen. Außerdem muss die Therapie nur einmalig erfolgen.

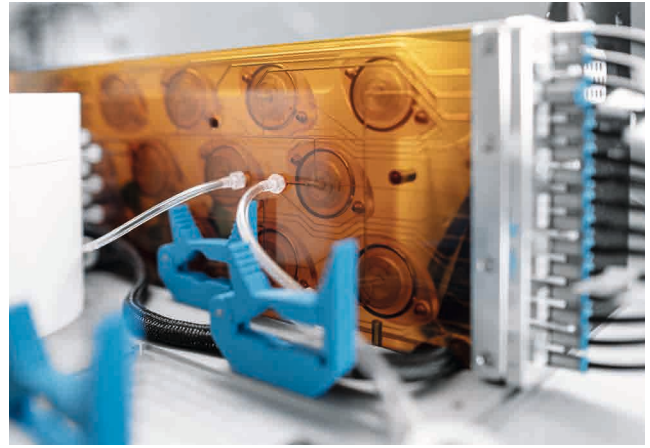
Die Therapie ist jedoch aufgrund ihrer Komplexität und manuellen Herstellung nur begrenzt verfügbar. Daher hat das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) mit Technologie von Festo ein Automatisierungskonzept für kleine, dezentrale Produktionssysteme zur Behandlung der Immunzellen entwickelt.

Diese modularen Minifabriken ließen sich beispielsweise an Universitätskliniken betreiben, arbeiten weitgehend automatisiert und benötigen kaum Fachpersonal. Durch die Automatisierung werden Herstellungszeiten und Kosten deutlich reduziert, wodurch CAR-T-Zelltherapien schneller, günstiger und für mehr Patienten verfügbar werden.





Das Fraunhofer IPA hat ein Automatisierungskonzept für die Kassette zur Modifikation der Zellen mit Technologie von Festo entwickelt.



Das Diffusion Bonded Manifold von Festo mit integrierten Ventilen sorgt auf kleinstem Bauraum für den präzisen Flüssigkeitstransport.

Die Minifabriken bestehen aus verschiedenen Modulen, die von den Kassetten schrittweise durchlaufen werden. Pro Patient wird für jeden Prozessschritt der Therapie eine Kassette benötigt, in der die T-Zellen die notwendigen Behandlungen erfahren. In der Kassette für den Prozessschritt zur Modifikation der Zellen sorgen Automatisierungskomponenten von Festo für präzisen Flüssigkeitstransport auf engstem Bauraum.

Die Kassette enthält ein in sich geschlossenes und steriles Fluidsystem, das alle Elemente enthält, um die Zellen zu modifizieren. Die Elemente selbst sind passiv. Sie werden von außen betrieben, wenn die Kassette in eines der Module der Minifabrik eingeschoben wird.

In der Zellkulturkammer werden die T-Zellen mit Viren in Kontakt gebracht, die Genmaterial mit dem Bauplan für sogenannte CAR-Rezeptoren einbringen. Dadurch produzieren die T-Zellen spezielle CAR-Rezeptoren und werden zu CAR-T-Zellen.

Die verschiedenen Medien müssen dafür präzise in die Zellkulturkammer dosiert, dort gemischt und temperiert werden. Den Flüssigkeitstransport übernimmt ein Diffusion Bonded Manifold von Festo. Der Verteilerblock enthält ein Kanalsystem und verbindet darüber alle Bereiche der Kassette. In das Manifold sind Ventile integriert, die von außen über eine Steuerluft geschaltet werden, um so die Verbindung zwischen den einzelnen Elementen herzustellen.

Die Flüssigkeitsbewegung funktioniert über Schieben und Ziehen mit Druckluft oder Vakuum. Durch intelligent geregelte Druckluft können selbst kleinste Mengen präzise dosiert und innerhalb der Kassette transportiert werden – und das auf kleinstem Bauraum. Um die Kassette danach für weitere Patienten verwenden zu können, müssen nur die Elemente, die mit den Zellen und Viren in Kontakt waren, ausgetauscht werden. Das System ist so gestaltet, dass sich dies mit wenigen Handgriffen und außerhalb eines Reinraums durchführen lässt.



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
Prof. Dr. Thomas Bauernhansl, Fraunhofer IPA, Stuttgart

Projektteam: Dr. Andrea Gaißler, Dr. Natalie Gebken, Michael Pfeifer, Tobias Sauer,
Markus Schandar, Julen Schmelzle Elorriaga, Andreas Traube,
Fraunhofer IPA, Stuttgart

Dr. Martin Bochterle, Dr. Metin Giousouf, Francis Goh, Stephan Henrich,
Nils Hunger, Nicolai Knauer, Sebastian Schrof, Dr. Michael Sinsbeck,
Markus Trick, Jonas Ungar,
Festo SE & Co. KG

Diffusion Bonded Manifolds

Diffusion Bonded Manifolds vereinen präzise Kanalstrukturen, eine kontaminationsfreie Verbindung der einzelnen Schichten und eine kompakte Bauweise. Dies wird durch die HADB-Technologie (High Accuracy Diffusion Bonding) ermöglicht, mit der Acryl- und Ultem-Kanalplatten in höchster Präzision gefertigt werden.



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

de 4/2026