

# FORSCHUNG KOMPAKT

---

FORSCHUNG KOMPAKT

1. Dezember 2022 || Seite 1 | 3

---

**Therapeutika präziser testen, Tierversuche vermeiden**

## **Designer-Immunzellen für Arzneimittelherstellung und -sicherheit**

**Um Tierversuche zu vermeiden und Therapeutika noch präziser testen zu können, greift die Pharmaindustrie zunehmend auf menschliche Immunzellen zurück. Deren Verfügbarkeit war bisher jedoch begrenzt. Fraunhofer-Forschenden ist es gelungen, die Herstellung von maßgeschneiderten Immunzellen vom Labormaßstab auf die industrielle Fertigung zu übertragen.**

Ob für neue Krebstherapien oder die Entwicklung und Prüfung neuer Medikamente – in der modernen Medizin spielen humane Immunzellen und Immunzellpräparate eine immer größere Rolle. Um sie für die Gesundheitsforschung zu gewinnen, war die Industrie lange auf menschliche Spender angewiesen oder sie nutzte Zelllinien verschiedener Krebsarten. Das Problem: Die Prozesse ließen sich damit nicht standardisieren, da jeder Mensch und jede Krebszelle einzigartig ist. Ein Gamechanger war eine Entdeckung zweier Stammzellforscher aus Japan und Großbritannien: Ihnen gelang es 2006, reife Hautzellen in sogenannte induzierte pluripotente Stammzellen (iPSC) umzuwandeln, die sich anschließend wieder in verschiedene Zelltypen weiterentwickeln können. Dafür erhielten Yamanaka und Gurdon 2012 den schnellsten Nobelpreis der Medizingeschichte.

Diese iPSC – und ihre Eigenschaft, sich unbegrenzt zu teilen und zu differenzieren – machen sich Prof. Nico Lachmann und sein Team am Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM und der Medizinischen Hochschule Hannover MHH zunutze. Die Forschenden haben ein bisher einmaliges Verfahren entwickelt, um aus diesen iPSC kontinuierlich spezifische, reife Immunzellen herzustellen – und zwar in skalierbaren Systemen, vom kleinen Maßstab bis hin zur industriellen Verwendung. Dies geschieht in einem Gerät, das an eine große Schneekugel erinnert. Die Stammzellen werden in eine Lösung hineingegeben und stetig in Bewegung gehalten. Mittels neuartiger Bioprozesse produzieren sie dann kontinuierlich die Immunzellen. Erst nach etwa drei Monaten müssen die iPSC erneuert werden, um eine gleichbleibende Qualität zu gewährleisten.

### **Immunzellen im großen Maßstab**

Der Clou an dem Verfahren: Es ist in 3D, statt bisher in 2D am Boden einer Petrischale, konzipiert. So können deutlich größere Mengen der Designer-Immunzellen hergestellt

---

#### **Kontakt**

**Roman Möhlmann** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)

**Dr. Cathrin Nastevska** | Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM | Telefon +49 511 5350-0 | Nikolai-Fuchs-Str. 1 | 30625 Hannover | [www.item.fraunhofer.de](http://www.item.fraunhofer.de) | E-Mail-Adresse

werden. Der Maßstab ist dabei beliebig erweiterbar. Prof. Lachmann betont: »Wir haben drei Jahre daran geforscht, welches Medium, welcher Winkel, welche Geschwindigkeit optimal sind für die standardisierte Herstellung von Immunzellen aus iPSC und viele Parameter immer wieder angepasst. Die so optimierte Methode ist ein großer Gewinn für die Erforschung und Bewertung von Arzneimittelkandidaten, denn wir können ihre Wirksamkeit und Sicherheit direkt an den menschlichen Zielstrukturen testen, ohne dafür den Umweg über Tierversuche nehmen zu müssen.«

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**1. Dezember 2022 || Seite 2 | 3

---

Spezialisiert hat sich seine Gruppe zunächst auf Makrophagen, also Fresszellen, die als wichtiger Teil der menschlichen Immunantwort zum Beispiel Bakterien bekämpfen. Im nächsten Schritt wollen Prof. Lachmann und sein Team sogenannte zellbasierte Potency-Assays (z.B. für Krebsmedikamente) aufbauen. Diese Prüfsysteme können die Wirkstärke biologischer und biotechnologischer Arzneimittel messen und spielen eine wesentliche Rolle bei der Qualitätskontrolle und Freigabe von Wirkstoffen und Arzneimitteln. Basierend auf ihrer Schlüsseltechnologie zur kontinuierlichen Produktion von Makrophagen wollen die Forschenden auch neue Herstellungsverfahren für unterschiedliche voll standardisierte Immunzellprodukte und zellbasierte Immuntherapien entwickeln und damit weitere Anwendungen erschließen.

### **Breites Anwendungsspektrum**

Das Potenzial der Designer-Immunzellen ist riesig: So sind sie zum Beispiel genetisch so veränderbar, dass sie leuchten, wenn sie in Medikamenten Verunreinigungen detektieren. Diese sind bisher nur sehr aufwendig nachweisbar. Künstliche Hautgewebe, an denen heute schon Kosmetika getestet werden, könnten – angereichert um Immunzellen – die Reaktionen eines menschlichen Organismus noch besser abbilden. Denkbar wäre auch, die Luftqualität durch solche Zellen zu prüfen, denn beim Einatmen sind es Makrophagen und andere Immunzellen, welche zuerst auf Schadstoffe in der Luft reagieren. Und nicht zu vergessen die therapeutische Wirkkraft: In Zukunft könnten spezifisch angepasste, künstlich hergestellte Immunzellen sogar im Körper von Patientinnen und Patienten Krankheiten wie Krebs heilen.

Es verwundert also nicht, dass Pharmaunternehmen, Kosmetikerhersteller, aber auch Forschungsorganisationen schon heute ein großes Interesse an dem Verfahren und an den Designer-Immunzellen haben. »Die Nachfrage bestätigt uns, dass die Technologie ein großes Potenzial zur praktischen Verwertung hat. Das eruieren wir im Moment«, freut sich Nico Lachmann.



**Abb. 1** In einem Reaktionsgefäß stellt Prof. Nico Lachmann kontinuierlich spezifische, reife Immunzellen aus induzierten pluripotenten Stammzellen her.

© Fraunhofer ITEM

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**

1. Dezember 2022 || Seite 3 | 3

---