

# FORSCHUNG KOMPAKT

---

FORSCHUNG KOMPAKT

4. November 2024 || Seite 1 | 3

---

## Einzelzelltechnologie

### Gezielt gedruckt

**Vielversprechende Perspektiven für die personalisierte Medizin: Fachleute des Fraunhofer-Instituts für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM nutzen ihr Know-how in Mikrofluidik und Einzelzelltechnologien, um Organstrukturen zu drucken. Sie präsentieren ihre Entwicklungen vom 11. bis 14. November auf der Messe Medica 2024 am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle 3, Stand E74.**

Einzelzelltechnologien spielen eine Schlüsselrolle bei der Erforschung und Charakterisierung von Zellen. Dr. Christian Freese, Gruppenleiter Infektions- und Krebsdiagnostik am Fraunhofer IMM, und seine Kolleginnen und Kollegen nutzen Mikrofluidik, um einzelne Zellen gezielt auszustoßen und zu untersuchen. In ihrer Liquid Biopsy Diagnostikplattform detektieren und dispensieren sie erfolgreich zirkulierende Tumorzellen (CTCs) und andere Biomarker aus Flüssigbiopsien für eine barrierefreie, umfassende Diagnostik. Doch den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern war das nicht genug: Warum mit den vereinzelt Zellen nicht etwas aufbauen?

#### Das Fraunhofer-IMM-TrapJet-Prinzip

Mit dem Ziel, ihre Entwicklungen und Methoden für das Drucken von Zellen zu verwenden, realisierten sie im Reinraum ihres Instituts besondere mikrofluidische Strukturen auf siliziumbasierten Wafern, regelrechte Zellfallen: Die Fachleute führen humane Zellen auf mikrofluidischen Chips in kleinste Kanäle ein. Im Fluss werden die Zellen dort in speziellen Strukturen eingefangen. Deren spezifische Geometrie sorgt dafür, dass nur einzelne Zellen aufgenommen werden, während andere bis zur nächsten freien Zellfalle weiterfließen. Da zahlreiche Fallen hintereinander im selben Kanal sitzen, können die Fachleute zielgenau und zeitgleich an verschiedenen Stellen Zellen ausschleusen – und die Zellfallen anschließend erneut besetzen.

Wie bei einem Tintenstrahldrucker dispensiert eine Heizblase die Zelle aus der Düse und legt sie in einem winzigen Tropfen ab. Unterschiedliche Zelltypen erhalten gesonderte Druckköpfe und werden – in eigenen mikrofluidischen Kanälen laufend – parallel gedruckt.

»Alle Parameter, die ein erfolgreicher Biodruck erfordert, decken wir durch die Mikrofluidik ab: Wir drucken Zellen on-demand, steril und schnell. Gleichzeitig gewährleistet der Prozess eine hohe Viabilitätsrate der gedruckten Zellen. Dazu gehört auch, dass wir

---

#### Kontakt

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

**Dr. Stefan Kiesewalter** | Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM | Telefon +49 6131 990-323 | Carl-Zeiss-Str. 18-20 | 55129 Mainz | [www.imm.fraunhofer.de](http://www.imm.fraunhofer.de) | [stefan.kiesewalter@imm.fraunhofer.de](mailto:stefan.kiesewalter@imm.fraunhofer.de)

die charakteristischen Biotinten verwenden, die sich aus der Zelle und einer je nach Zelltyp spezifischen Flüssigkeit zusammensetzen, die auch in der Mikrofluidik handhabbar sind«, erläutert Freese.

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**  
4. November 2024 || Seite 2 | 3

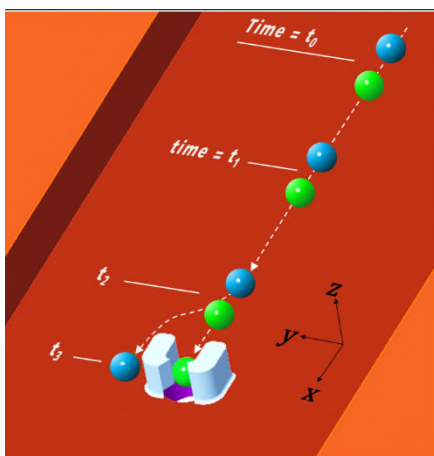
---

Viele bestehende Verfahren erzeugen lediglich eine dünne Linie aus Biotinten, in der sich willkürlich verteilt Zellen befinden. Die Fraunhofer-Fachleute drucken kleinste Tropfen, unwesentlich größer als die Zelle selbst. Dadurch erreichen sie eine besonders hohe Auflösung: Jede Zelle wird exakt platziert und kann direkt mit ihren Nachbarzellen interagieren. Auf diese Weise sollen z.B. Organkulturen aufgebaut werden, an denen die Industrie Medikamententests durchführen könnte. Das erklärte Ziel der Fraunhofer-Expertinnen und -Experten: Gewebe für Hauttransplantationen oder ganze Organe zu drucken.

### Mehr Mikrofluidik für die Medizin

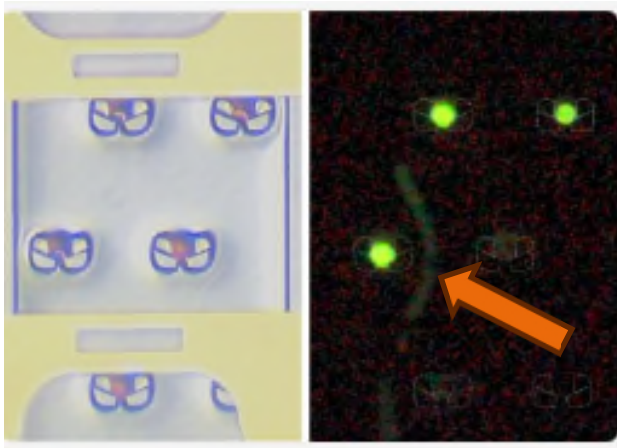
Um das enorme Potenzial für die Medizin bestmöglich zu heben, starten die Fachleute des Fraunhofer IMM im kommenden Jahr mit ihren Kolleginnen und Kollegen der Abteilung »Klinische Gesundheitstechnologien« des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Mannheim ein Leistungszentrum für Einzelzelltechnologien (»LZ-EZT«), in dem sie ihre Kompetenzen bündeln und weiterführen.

Auf der Messe Medica 2024 präsentieren die Expertinnen und Experten vom 11. bis 14. November ihre Lösungen am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle 3, Stand E74. Neben dem Einzelzelldruck können Besuchende in einem eigens entwickelten VR-Spiel das Markieren seltener Zellen und ihre spätere Isolation spielerisch erproben.



**Abb. 1 Zellfalle mit Düse:**  
Durch geeignete Struktur der Zellfalle wird die Einzelzelle aus dem fließenden Medium vom Rest der Zellen isoliert und kann gedruckt werden.

© Fraunhofer IMM



**Abb. 2 Zellenfallenarray:  
Aus Silizium gefertigte  
Zellfallen (links). In den  
Zellfallen (rechts) isolierte  
Zellen (grün) und  
vorbeifliegende Zelle (Pfeil).**

© Fraunhofer IMM