



# ZIM-Erfolgsbeispiel

Schlagende Herzzellen auf einem mikrofluidischen Chip

## Laboranalytik auf kleinstem Raum

*Im internationalen ZIM-Innovationsnetzwerk Lab-on-a-Chip werden Technologien entwickelt, mit denen beispielsweise die Dosierung von Medikamenten verbessert und Tierversuche reduziert werden können.*

Unter Lab-on-a-Chip versteht man die Bündelung mehrerer Schritte der klassischen Laboranalytik auf einem nur wenige Quadratzentimeter großen Glas- oder Plastik-Chip. Dies hat den Vorteil, dass nur sehr geringe Probenmengen gebraucht und Untersuchungen automatisiert auf kleinstem Raum durchgeführt werden können. Ziel des deutsch-niederländischen Netzwerks ist die Entwicklung von Lab-on-a-Chip-Produkten, die bisherige Anwendungshemmnisse, wie z. B. hohe Kosten oder fehlende Komplettautomatisierung, überwinden und so Untersuchungen im Labor ersetzen können.

### Produkte und Innovationen

Der Schwerpunkt der Anwendungen liegt im medizinischen Bereich, speziell in der Entwick-

lung neuer Medikamente, beispielsweise gegen Krebs, oder in der Diagnostik von Autoimmunerkrankungen. Hier spielt das Bindungsverhalten zwischen Antigenen und Antikörpern, besonders die sogenannte Zellspezifität der Antikörper, eine entscheidende Rolle: Die Bindungsstelle des Antikörpers sollte möglichst gut zur Zielzelle passen, jedoch nicht an andere menschliche Zellen binden, um potenzielle Nebenwirkungen zu vermeiden. Um dies zu untersuchen, wird die Zielzelle mittels mechanischer „Zell-Fallen“ in einem mikrofluidischen Kanal auf der Oberfläche eines Chips festgehalten. Die zu untersuchenden Antikörper oder Medikamente werden dann durch diesen Kanal gepumpt und detektiert, sobald diese an die Zielzelle binden. Dabei können Menge, Größe und

Geschwindigkeit der bindenden Moleküle bestimmt werden. Das Verfahren erlaubt somit außerhalb des menschlichen Körpers eine frühzeitige Charakterisierung der immunologischen Antwort einer Zelle auf einen Wirkstoff.

Auf der darunter liegenden Ebene, nämlich der Bindung von Wirkstoffen an einzelne Zielproteine einer Zelle, setzt eine weitere Innovation des Netzwerks an: Mit der Fluoreszenz-Korrelations-Spektroskopie (FCS) ist es möglich, schon vor der kritischen zweiten klinischen Phase zu zeigen, ob ein Wirkstoff an das Zielprotein andockt und somit wirksam ist oder nicht. Das Verfahren ist bisher aufgrund der aufwendigen und teuren Messtechnik sowie der Komplexität der Durchführung vorwiegend in der Grundlagen-

**Infos zum Projekt****Laufzeit:** 01/17–06/21**Projektform:** Innovationsnetzwerke**Technologiefeld:** Gesundheitsforschung und Medizintechnik**Kontakt**

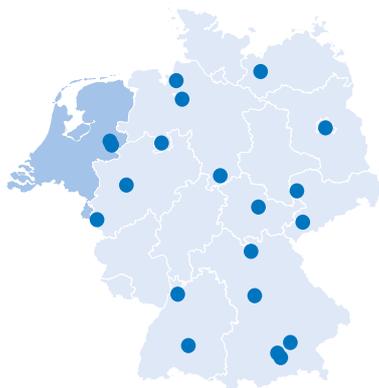
Dr. Isabell Schwenkert | Dr. Andreas Baar  
 innos GmbH  
 Am Goldgraben 11  
 37073 Göttingen  
 Tel.: +49 551 49 601-0  
 E-Mail: info@innos.global

**Deutsche Netzwerkpartner**

- HNP Mikrosysteme GmbH, Schwerin
- 42 life sciences GmbH & Co. KG, Bremerhaven
- microfab Service GmbH, Bremen
- ibidi GmbH, Gräfelfing
- Dynamic Biosensors GmbH, Planegg
- miprolab GmbH, Göttingen
- Ionovation GmbH, Osnabrück
- inno-spec GmbH, Nürnberg
- BiancoScience GmbH, Zwickau
- AMO GmbH, Aachen
- Sciomics GmbH, Heidelberg
- LightFab GmbH, Aachen
- Zentrum für Forschungsförderung in der Pädiatrie GmbH, Essen
- PreciPoint GmbH, Freising
- Intana BioScience GmbH, Planegg
- BiancoGMP GmbH, Gera
- IOM Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung e. V., Leipzig
- NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen, Reutlingen
- Institut für Sensor- und Aktortechnik ISAT, Hochschule Coburg
- PolyAn GmbH, Berlin
- IMSAS Institut für Mikrosensoren, -aktoren und -systeme, Universität Bremen

**Niederländische Netzwerkpartner**

- Artecs B.V., Hengelo
- CE-Mate B.V., Enschede
- Tide Microfluidics B.V., Enschede
- Micronit Micro Technologies B.V., Enschede
- Saxion University of Applied Science, Enschede

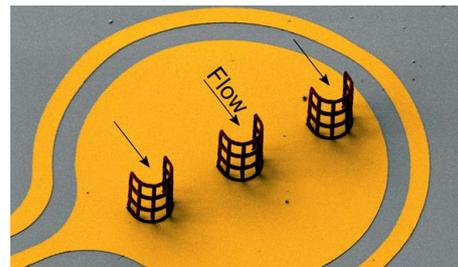


forschung eingesetzt worden. Ziel ist die Entwicklung einer nutzerfreundlichen und preislich akzeptablen Mess- und Analyseplattform für verschiedene Techniken der FCS: Das zukünftige Produkt „FCS-easy“ soll somit erstmalig die breite Nutzung der Methode in der pharmazeutischen Forschung ermöglichen.

Eine weitere Labortechnologie ist der Test von Medikamenten an lebenden Zellen, die auf einem Chip unter Bedingungen kultiviert werden, die dem menschlichen Körper möglichst nahe kommen („Organ-on-a-Chip“). So ist es möglich, dass Herzzellen in kontinuierlich durchströmten, mikrometergroßen Kammern zu schlagen anfangen und mit Änderung ihrer Schlagfrequenz auf Wirkstoffe reagieren. Eines der KMU kooperiert dazu in einem Projekt mit dem ausländischen Koordinator des Netzwerks. Die neuen Technologien haben hohes Potential, Tierversuche deutlich zu reduzieren und in einigen Fällen sogar gänzlich zu ersetzen.

**Der Markt und die Kunden**

Lab-on-a-Chip-Technologien können in der Umwelttoxikologie, der Human- und der Tiermedizin oder als Labor für unterwegs (z. B. bei Expeditionen und in der



REM-Aufnahme von 3 Zellfangstrukturen, die per 3D-Druck auf eine Messelektrode gedruckt wurden. Die Öffnung ist etwa 20 µm breit und die Streben haben eine Dicke von 1,8 µm.

Katastrophenhilfe) eingesetzt werden. Durch die internationale Zusammenarbeit wird die Erschließung des niederländischen und europäischen Marktes für die deutschen Unternehmen erleichtert.

**Das Netzwerk**

Das Netzwerk für Lab-on-a-Chip Technologien startete 2017 und wurde nach einem Jahr Kooperation mit dem niederländischen Netzwerk „Heart-on-a-Chip“ internationalisiert. Es deckt mit 17 deutschen und 4 niederländischen KMU sowie 4 deutschen und einer niederländischen Forschungseinrichtung alle Stufen der Wertschöpfungskette im Bereich Point-of-care-Diagnostik-, Biomarkerentwicklung, Organ-on-a-Chip-Systeme, Zellanalytik und Chipfertigung ab. Die Partner arbeiten auch nach Beendigung der Förderung weiter zusammen.

**Infos zum Programm**

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz fördert technologie- und branchenoffen:

- Einzelprojekte
  - Kooperationsprojekte
  - Innovationsnetzwerke
- sowie im Vorfeld Durchführbarkeitsstudien.

**Infos und Beratung zu Innovationsnetzwerken**

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH  
 ZIM-Projektträger im Auftrag des BMWK  
 Telefon 030 310078-380  
 www.zim.de

**Impressum****Herausgeber**

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz  
 Öffentlichkeitsarbeit  
 11019 Berlin  
 www.bmwk.de

**Stand**

Juni 2023

**Gestaltung**

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin

**Bildnachweis**

© Saxion University of Applied Sciences / Universität Münster, BMTZ (S. 1); © Dynamic Biosensors GmbH / Universität Bremen, IMSAS (S. 2)