

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION18. Oktober 2017 || Seite 1 | 3

Schnelle individualisierte Therapiewahl durch Sortierung von Biomolekülen und Zellen mit Licht

Im Blut zirkulierende Biomoleküle und Zellen sind Träger diagnostischer Information, deren Analyse hochwirksame, individuelle Therapien ermöglichen. Um diese Information zu erschließen, haben Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT ein Mikrochip-basiertes Diagnosegerät entwickelt: Der »AnaLighter« analysiert und sortiert klinisch relevante Biomoleküle und Zellen in einer Blutprobe mit Licht. Dadurch können Frühdiagnosen beispielsweise von Tumor- sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen gestellt und patientenindividuelle Therapien hoher Wirksamkeit eingeleitet werden. Experten des Fraunhofer ILT stellen diese Technologie vom 13. bis 16. November auf der COMPAMED 2017 in Düsseldorf vor.

Der »AnaLighter« ist ein kompaktes Diagnosegerät zum Sortieren von Zellen und Biomolekülen. Sein technologischer Kern basiert auf einem optisch schaltbaren Mikrofluidik-Chip, dessen optische Sensoren und Schalter über Lichtleitfasern an den Chip angebunden sind. Die Funktionsweise dieses »Microchip Based Fluorescence Activated Cell Sorter«, μ FACS, ist nachfolgend beschrieben: Die über Fluoreszenz zu analysierenden Biomoleküle und Zellen werden durch einen mikrofluidischen Kanal geführt und am Ort der optischen Messung hydrodynamisch auf einen Querschnitt von 10 μ m fokussiert. Laserlicht aus einer optischen Faser regt den Analyten im mikrofluidischen Kanal zur Fluoreszenz an. Mikrooptiken fokussieren das aus der Faser austretende Laserlicht in den mikrofluidischen Kanal, sammeln das dort entstehende Fluoreszenzlicht und führen es über optische Fasern zum Fotodetektor. Dies erlaubt eine deutliche Reduktion des Bauraums und erhöht die Robustheit des μ FACS gegenüber dem Stand der Technik. Die »AnaLighter-Technologie« eignet sich daher hervorragend für automatisierte Diagnostikanwendungen im 24/7-Betrieb.

Ferner können durch Fasersplittertechnik kostengünstig mehrere optische Anregungskanäle aus einem Laserstrahl generiert werden. »Der Vorteil unseres μ FACS« erläutert der Leiter der Gruppe Klinische Diagnostik am Fraunhofer ILT, Dr. Achim Lenenbach, »liegt in seinen applikationsangepassten kundenspezifischen Lösungen«.

Multispektrale Detektion

Je nach Anwendung können die Aachener Experten die »AnaLighter-Technologie« individuell anpassen: Über standardisierte Faserschnittstellen können Wellenlängen ausgetauscht und leicht an eine spezielle Messaufgabe ohne zusätzlichen Justageaufwand angepasst werden. Mehrere Wellenlängen können in einer Faser

Redaktion

Petra Nolis M.A. | Gruppenleiterin Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

überlagert und für multispektrale Messungen genutzt werden. Aktuell steht Anwendern ein System mit 16 Detektionskanälen unter Verwendung 6 verschiedener Anregungswellenlängen zur Verfügung. Das bedeutet, dass gleichzeitig 16 verschiedene Spezies detektiert werden können. Die Zahl der Detektionskanäle stellt aber keine prinzipielle Limitierung dar und ist bei Bedarf erweiterbar.

Eine Besonderheit der »AnaLighter-Technologie« ist die opto-fluidische Sortierfunktion. Sie beruht darauf, dass die Viskosität des Fluids mit Infrarot-Laserstrahlung thermisch beeinflusst wird. Durch Aufheizen des Fluids vor einer Verzweigung wird der Flüssigkeitsstrom zusammen mit dem vor der Verzweigung nachgewiesenen Analyten umgelenkt und separiert. Auf diese Weise können Biomoleküle oder Zellen aussortiert und in Probengefäßen auf dem Fluidik-Chip zur weiteren Untersuchung abgelegt werden. Durch die serielle Anordnung von Verzweigungen sind auch komplexe Sortieraufgaben zum Auftrennen verschiedener Spezies lösbar.

PRESSEINFORMATION

18. Oktober 2017 || Seite 2 | 3

Multiplexdiagnostik: Nachweis vieler Krankheitsmarker mit einer Analyse

Die spektral separierten Detektionskanäle des »AnaLighter« können unterschiedliche Markermoleküle im Blut gleichzeitig nachweisen. Bei einer solchen Multiplexdiagnostik werden diese Markermoleküle aus einer Blutprobe durch ein Gemisch von Mikropartikeln spezifisch gebunden, wobei jede Partikelspezies genau eine nachzuweisende Molekülspezies bindet. Der Nachweis gebundener Markermoleküle wird über ein charakteristisches Fluoreszenzlabel kodiert und dessen Signal von einem der sechzehn Detektionskanäle gemessen. Eine solche Multiplexdiagnostik weist bis zu sechzehn verschiedene Krankheitsmarker mit nur einem Messdurchlauf nach. In den jährlichen Routinechecks beim Hausarzt könnten so mit einem einzigen Bluttest eine Vielzahl möglicher Erkrankungen früh diagnostiziert werden, um damit Volkskrankheiten wie z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen vorzubeugen.

Tumorfriherkennung

Die μ FACS-Technologie des Fraunhofer ILT kann im Gegensatz zu herkömmlichen FACS-Systemen neben wässrigen Lösungen auch Wasser-in-Öl Emulsionen prozessieren. Dabei werden wenige Mikrometer große wässrige Tröpfchen in einem öligen Fluid als Trägermedium durch den fluidischen Kanal geführt. Die wässrigen Tröpfchen können als abgeschlossene Reaktionsvolumina für Screening-Anwendungen in der Chemie oder Biotechnologie verwendet werden. Die Sortierfunktion bietet zudem die Möglichkeit, beim Screening die geeigneten Kandidaten abzulegen, um z.B. bei gentechnisch veränderten Varianten die relevanten Gensequenzen zur Verfügung zu stellen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Fraunhofer ILT auf der COMPAMED

Vom 13.-16. November 2017 zeigen unsere Wissenschaftler die »AnaLighter-Technologie« auf dem IVAM-Gemeinschaftsstand F34.4 in Halle 8a.

PRESSEINFORMATION

18. Oktober 2017 || Seite 3 | 3

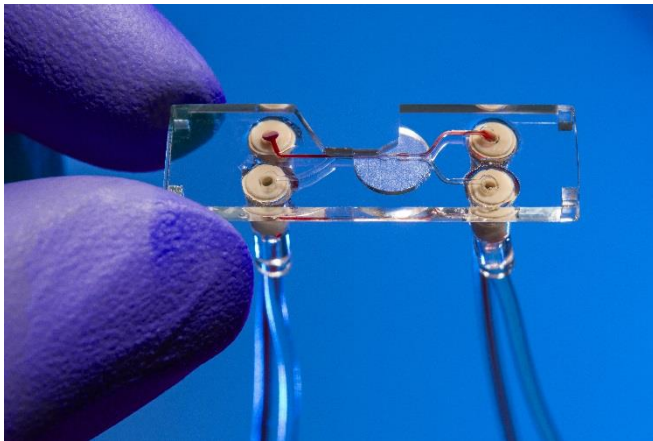


Bild 1:
Sortier-Chip zur Analyse und Isolation von Zellen in einer Blutprobe.
© Fraunhofer ILT, Aachen / Volker Lannert.

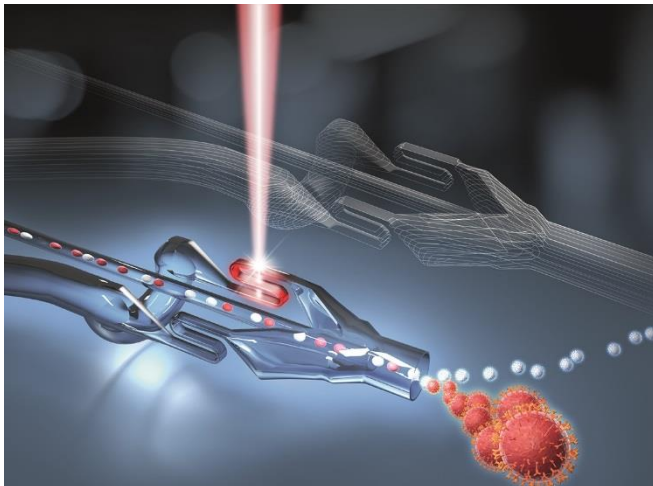


Bild 2:
Struktur des Sortier-Chips für die Sortierung von Zellen und Partikeln mit Laserlicht.
© Fraunhofer ILT, Aachen / aligator kommunikation.

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 69 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen 1,9 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Achim Lenenbach | Leiter der Gruppe Klinische Diagnostik und mikrochirurgische Systeme | Telefon +49 241 8906-124 | achim.lenenbach@ilt.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Aachen | www.ilt.fraunhofer.de