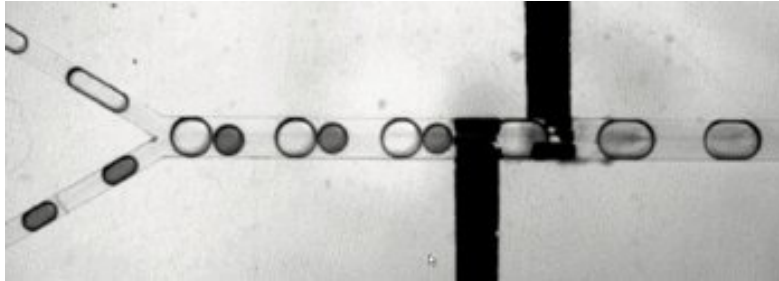

«Intelligente Hochgeschwindigkeits-Zellsortierung in elektronisch getakteten Mikrofluidik-Chips»



Elektronische Zellsortierungen von biologischen Proben sind weit verbreitet in der biomedizinischen- und klinischen Forschung und könnten in der Zukunft durch «Therapeutisches Sortieren» eine neue Bedeutung bei der Behandlung von Patienten durch Anreicherung von bestimmten Zellpopulationen, deren Vorläufer- und Stammzellen gewinnen. Dabei stößt das vor 40 Jahren eingeführte tropfenbasierte «Jet-In-Air» Verfahren aus biologischen, physikalischen und sicherheitstechnischen Gründen u.a. deshalb an seine Grenzen, weil bei diesen tropfenbasierten Sortierverfahren die maximale Sortiertrate bei ca. 100 000 Zellen/s liegt. Für eine wachsende Zahl von Anwendungen, z.B. die Erstellung von Genexpressionsprofilen mittels BioChip-Technologie, wird jedoch eine deutliche Steigerung der Sortiertrate (> 500 000 Zellen/s) und höhere Zellausbeute innerhalb eines Zeitraums von etwa 1 Stunde benötigt, was mit dem bisherigen Zellsortierverfahren nicht erreicht werden kann.

Einen möglichen Ausweg bietet die hoch-parallelisierte Verarbeitung von Probenflüssigkeiten in Mikrofluidik-Chips. Mit Hilfe der sog. Elektrowetting-Technik können «Kolonnen» von zellenhaltigen Flüssigkeitströpfchen im elektronisch induzierten Gleichtakt durch komplexe Mikrokanalsysteme bewegt werden (*digital microfluidics*). Das Ziel der Diplom- bzw. Masterarbeit besteht somit in der Entwicklung eines einfachen, hocheffizienten, parallelisierbaren Sortieralgorithmus, welcher in der Lage ist, markierte Einzelzellen aus der Tröpfchenkolonne mittels einer minimalen Anzahl von Prozess-Schritten auszusondern. Der Tröpfchenstrom könnte z.B. als Symbolrate abstrahiert werden, wodurch sich die zu untersuchenden Flüsse relativ einfach mit Hilfe der Simulationsplattform MATLAB im Lichte eines anschaulichen Logistikproblems modellieren lassen. Die Themenstellung bezieht sich auf aktuelle Forschungsaktivitäten des *Instituts für Zellbiologie (Tumorforschung)* am Universitätsklinikum Essen, des *Fraunhofer Instituts IMS*, den beiden Fachgebieten für *Mikroelektronische Systeme* und *Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik* und wird daher mit regem Interesse begleitet und sehr aktiv unterstützt.

- Voraussetzungen:** Interesse an wissenschaftlichen Problemstellungen aus dem Bereich der Medizintechnik und der Logistik.
- Charakter der Arbeit:** 30% Literaturstudium / 70% Simulation.
- Wir bieten:** Eine interessante Forschungsumgebung an den Fachgebieten *Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik (ATE)* dem *Fraunhofer Institut IMS*, dem Fachgebiet *Mikroelektronische Systeme* und dem *Institut für Zellbiologie (Tumorforschung)*.
- Kontakt:** Daniel Erni: daniel.erni@uni-due.de
Bedrich Hosticka: bedrich.hosticka@ims.fraunhofer.de
Uwe Kirstein: uwe.kirstein@uni-duisburg-essen.de