

Masterarbeit

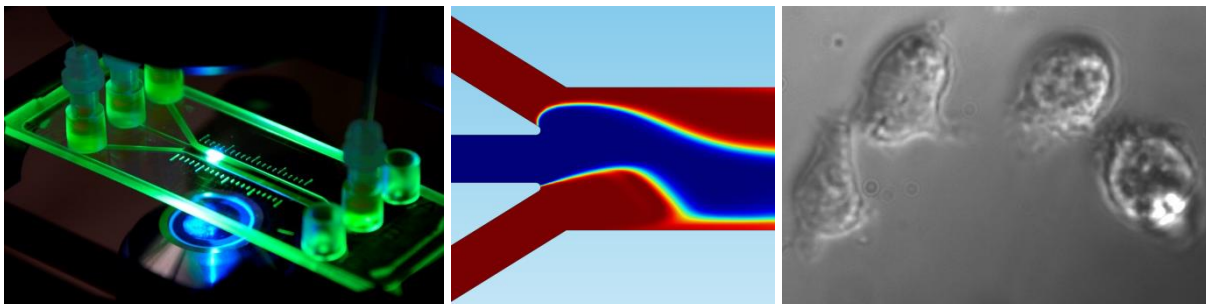
Hydrodynamic focusing on μ -scale

Background: Die zunehmenden Möglichkeiten der Miniaturisierung lassen die Vision der Kontrolle biochemischer Reaktionen auf der Mikro- und Nanoskala in greifbare Nähe rücken, wie aktuelle Forschungen und Entwicklungen im Bereich von Lab-on-a-Chip Systemen beweisen. Transportprozesse in diesen Größenordnungen unterscheiden sich grundlegend von denen der Makrowelt, hier dominieren winzige Reynoldszahlen und enorme Grenzflächeneffekte.

Unsere Arbeitsgruppe hat eine mikrofluidische Kammer entwickelt, die die präzise druckgesteuerte Manipulation diffusiver Gradienten in verschiedenen Flüssigkeiten erlaubt. Mit diesem Setup konnten Signalkaskaden in lebenden Zellen gezielt getriggert werden und ein grundlegender Einblick in spezielle Zell- und Proteinfunktionen gewonnen werden (Börn Meier *et al*, PNAS July 12, 2011, 108 (28), 11417-11422).

Thema: Das Ziel dieses Projekts ist die detaillierte quantitative Beschreibung und Messung des Flussverhaltens chemotaktischer Stoffe in komplexen 3D Umgebungen, besonders in Wandnähe, Ecken und in der Umgebung lebender Zellen. Dies wird unter anderem durch numerische Simulationen mit COMSOL Multiphysics® bewerkstelligt, welche eine Optimierung der raum-zeitlich aufgelösten Bereitstellung von Chemokinen erlauben. In einem zweiten Schritt wird der Einfluss der erzeugten chemotaktischen Gradienten auf das Migrationsverhalten von Zellen in 3D Strukturen untersucht um grundlegende Einblicke in Signalkaskaden, Mechaniken und Mechanismen der Zellmigration in 3D zu gewinnen.

Diese interdisziplinäre Arbeit kann von verschiedenen Schwerpunkten betrachtet werden und richtet sich daher individuell an Studierende der (Bio-)Physik, Nanostrukturtechnik, Materialwissenschaften und verwandter Studiengänge.



Mikrofluidische Flusskammer (rechts); Finite Element Simulation (mit COMSOL Multiphysics®) der Verteilung eines chemischen Lockstoffs in der Flusskammerr (Mitte); Dictyostelium discoideum Zellen im chemotaktischen Gradienten innerhalb der Flusskammer. (links)

Kontakt:

Prof. Dr. Doris Heinrich

Leitung der Attract Group

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC

Neunerplatz 2

97082 Würzburg, Germany

Tel: +49 (0)931 31-81862

Web: www.isc.fraunhofer.de/3DNanoCell

Email: doris.heinrich@isc.fraunhofer.de