

Thema für eine wissenschaftliche Studien- oder Diplomarbeit

Thema: **Chemofluidische informationsverarbeitende Systeme**

Zukunftsträchtige Mikrosysteme, wie zum Beispiel integrierte mikrofluidische Schaltkreise (Lab-on-a-Chip), eignen sich insbesondere bei hoher Integrationsdichte als Plattform für neuartige analytische, diagnostische oder synthetische Methoden. Das Entwickeln mikrofluidischer Systeme zur Verarbeitung großer (bio-)chemischer Datenmengen gepaart mit hoher Präzision, Sensitivität, Zuverlässigkeit sowie Reproduzierbarkeit gilt als eine der großen Herausforderungen der LoC Technologie. Eine Vision stellt zudem die Nachahmung chemischer Informationsverarbeitung im menschlichen Körper für die Human-Robotik dar. Eine entscheidende Rolle spielt dabei die Integrationsfähigkeit sogenannter Smart Materials mittels Technologien aus der Mikrosystemtechnik. Die Nutzung chemofluidischer informationsverarbeitender Systeme erlaubt die Abkopplung logischer Funktionen von der Versorgung mit elektronischer Energie. Die Grundlage der Funktionstüchtigkeit solcher Systeme bildet der Entwurf und Entwicklung geeigneter Konzepte und die Evaluierung einzelner Bauelemente bis hin zu Kaskadierbarkeit der Baugruppen.

Im Zentrum der Arbeit steht die Entwicklung eines geeigneten mikrofluidischen NOR-Gatters. Bisherige Experimente und Publikationen konnten die grundlegende Machbarkeit sowie das Schalten zwischen den verschiedenen logischen Zuständen demonstrieren (s. Abb.). Aufgabe wird es sein, bestehendes Wissen zusammen zu tragen, funktionswichtige Aspekte zu identifizieren und darauf basierend Konzepte und Designs zu entwickeln. Es ist gewünscht den Entwurf mit simulativen Methoden zu unterstützen. Darauf folgt die Übertragung des Konzeptes in einen mikrofluidischen Chip sowie die Überprüfung von zum Beispiel Funktionstüchtigkeit, realisierbare Schaltzeiten, Reproduzierbarkeit und Langlebigkeit der Bauelemente. Repetition des Entwicklungsprozesses, Dokumentation und nutzen neuer Erkenntnisse sollen zu einem funktionstüchtigen Abschlussdemonstrator führen.

Vorteilhaft sind Kenntnisse aus:

- Vorlesungen im Modul: „Entwurf von Mikrosystemen“
- Vorlesung: „Mikrosystemtechnik“ oder „Mikrofluidik“



Abbildung: Konzept eines planaren mikrofluidischen NAND-Gatters mit hydrogelbasiertem Schaltelement.

Betreuer: M.Sc. Anthony Beck anthony.beck@tu-dresden.de

betreuender HSL: Prof. Andreas Richter andreas.richter7@tu-dresden.de