

Bessere Diagnostik

Danish Technological Institute (DTI)

Das DTI ist mit knapp 800 Mitarbeitern eines der größten Forschungsinstitute Dänemarks. Die Abteilung Mikrotechnologie und Oberflächenanalyse beschäftigt sich unter anderem mit dem Bereich der Mikrofluidik.

Die Miniaturisierung chemischer und biologischer Analyseverfahren spielt eine sehr wichtige Rolle für die Forschung und Entwicklung im medizintechnischen Bereich. Infolgedessen wird dies im Laufe der nächsten Jahre zu einer erheblichen Verbesserung medizinischer Diagnostikmethoden beitragen.

Herausforderung

Die automatisierte Untersuchung von organischen Proben erfordert die preiswerte Herstellung von Einweganalyse-Systemen, die einen hohen Integrationsgrad ihrer Komponenten (z.B. Pumpen, Ventile, optische Sensoren) verlangen. Oftmals ist es nötig, bestimmte Elemente aus dem Flüssigkeitsstrom zu trennen, um diese zu untersuchen. Dieses geschieht unter laminaren Strömungsbedingungen, was die Komplexität des Prozesses beeinflusst, da der Transport quer zur Strömungsrichtung nur durch Diffusion geschehen kann.

Lösung

In der hier illustrierten Anwendung wurde eine mikrofluidische Struktur als Ansatz für ein Einweganalyse-System numerisch und experimentell untersucht. Das System besteht aus einem Strömungskanal und einem äußeren Magnetfeld.

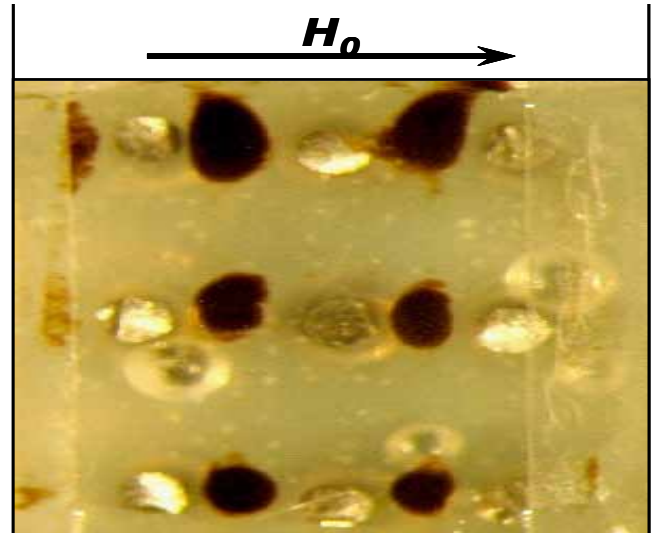
Mit Hilfe von Strömungs- und Magnetfeldsimulation konnte der Strömungskanal, unter dem sich kleine Stifte eines magnetisierbaren Materials befinden, so ausgelegt werden, dass trotz laminarer Strömungsbedingungen eine erfolgreiche Trennung der Partikel erfolgt.

Die optimale Positionierung der Stifte bewirkt lokale Veränderungen des äußeren Magnetfeldes, was wiederum zu Kräften auf die magnetischen Partikel im Flüssigkeitsstrom führt. Diese magnetischen Partikel sind an die Mikropartikel (z.B. Hefezellen) in den organischen Proben gekoppelt. So ist es möglich, die organischen Mikropartikel im Strömungskanal zu immobilisieren und sie z.B. mit Hilfe von Fluoreszenzmikroskopie zu untersuchen.

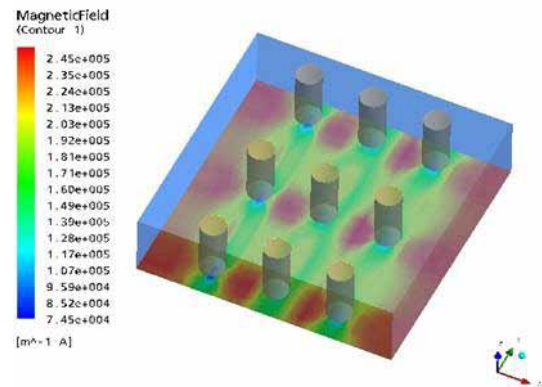
Durch den Einsatz der Simulation reduzieren sich die auf experimentellem Wege erforderlichen Versuche und die Anzahl der Prototypen erheblich. Somit wird die Entwicklung dieser Einweganalyse-Systeme kostengünstiger.



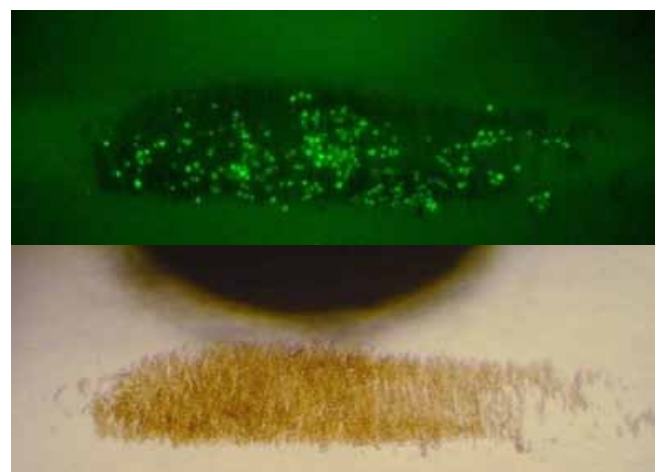
**DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE**



Immobilisierung von Partikeln in einer mikrofluidischen Struktur



Simulation der Immobilisationspunkte (magnetisierbare Stifte) in einer mikrofluidischen Struktur



Immobilisierung von Hefezellen: Licht- und Fluoreszenzmikroskopie

„Die strömungstechnische Simulation ist bei uns mittlerweile zum Standardwerkzeug geworden. Die Zusammenarbeit mit CFX Berlin macht es möglich, auch anspruchsvollere Analysen durchzuführen.“

*Dr. Ulrich Krühne (Teamleader Microfluidics),
Danish Technological Institute*