



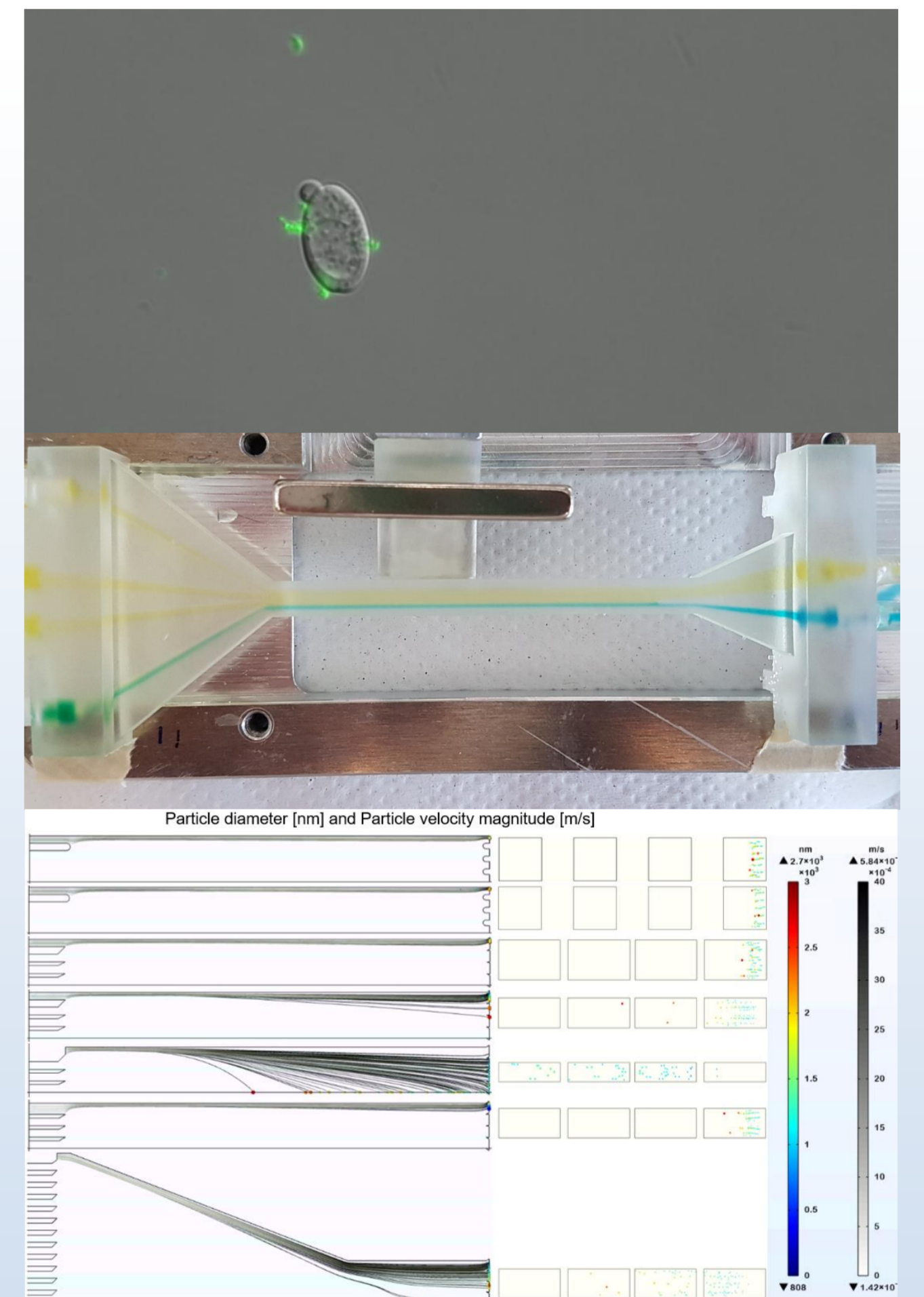
Masterarbeit:

Simulation der magnetischen mikrofluidischen altersabhängigen Fraktionierung von Hefezellen

Keywords: Mikrofluidik – Nanopartikel – 3D-Druck – Hefezellen – Fraktionierung – COMSOL Multiphysics

Projektbeschreibung

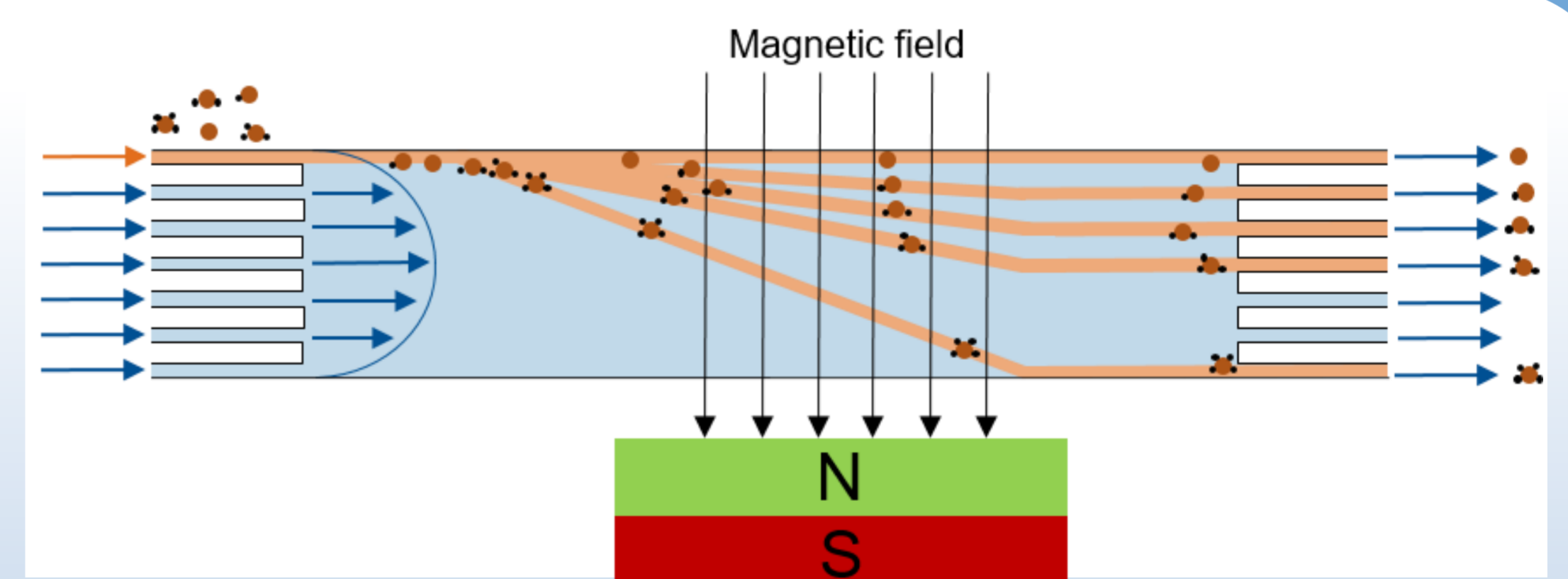
In diesem Forschungsprojekt geht es um die Entwicklung eines mikrofluidischen Chips zur Auftrennung von Hefezellen nach deren Alter. Hierzu werden Magnetische Nanopartikel über ein Linker-Protein an die Hefezellen gebunden. Die Hefezellen sind unterschiedlich magnetisiert und werden dann durch das Anlegen eines Magnetfelds mithilfe eines Permanentmagneten unterschiedlich stark abgelenkt. Die Fraktionierung soll durch die Konstruktion einer 3D gedruckten Flusszelle realisiert werden. Um die Trennschärfe zu erhöhen, werden die Parameter Design, Fließgeschwindigkeit, Konzentration und Magnetfeldgradient angepasst. Später soll es durch diese altersabhängige Fraktionierung der Hefezellen ermöglicht werden, mithilfe nachgeschalteter Genexpressionsanalysen den Gärungsprozess in der Bierherstellung zu optimieren oder auch die heterologe Proteinproduktion in der pharmazeutischen Industrie zu optimieren. Neben der experimentellen Arbeit wird ein Hefemodell entwickelt, um die wirkende Hydrodynamik und magnetischen Kräfte verschiedener Chipgeometrien abzuschätzen. Die resultierenden Trajektorien an Hefezell-Partikel Komplexen dienen als Grundlage für die Auslegung der experimentellen Auslegung des Chips. Hierbei kommt die Finite-Element-Methoden-basierte Software COMSOL Multiphysics zum Einsatz.



Oben: Fluoreszenzmarkierte Hefezellen mit Magnetischen Nanopartikeln. Mitte: Set-up des Trennprozesses. Unten: Simulation mit COMSOL Multiphysics.

Aufgaben

- Erstellung eines Hefe-Partikel Modells auf Basis schon existierender experimenteller Ergebnisse
- Simulation verschiedener Chipgeometrien, Fließgeschwindigkeiten und Magnetanordnungen zur Optimierung der Trennschärfe der Fraktionierung
- Bei Interesse: Experimentelle Validierung der experimentellen Ergebnisse



Prinzip der magnetischen Fraktionierung von Hefezellen durch einen mikrofluidischen Chip.

Anforderungen

- Selbstständiges, strukturiertes Arbeiten
- Erfahrung & Freude an experimenteller Forschung, sowie Erlernen neuer Methoden
- Motivierte Zusammenarbeit im Team
- Erwünscht aber nicht notwendig: CAD, COMSOL Multiphysics
- Maschinenwesen, Chemieingenieurwesen, Chemie, Industrielle Biotechnologie, Bioprozesstechnik, o. Ä.
- Beginn flexibel ab Juli/August/September 2022

Kontakt

Leonie Wittmann (M.Sc.)
l.wittmann@tum.de
Büro MW 2404