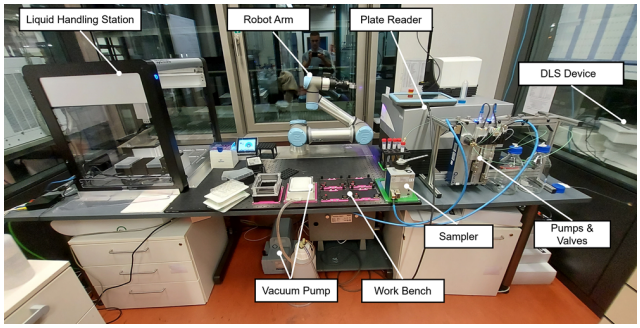
Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG)
Bioprozesstechnik und Biosysteme:
Prof. Dr.-Ing. Matthias Franzreb

Gebäude: 330, 1.OG
Herrmann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Ausschreibung einer Abschlussarbeit zum Thema:

Autonome Optimierung der Oberflächenfunktionalisierung magnetischer Partikel für die Nukleinsäureaufreinigung

Hintergrund: Die Aufreinigung von Nukleinsäuren ist ein kritischer Schritt in der molekularbiologischen Forschung, Diagnostik und zunehmend auch Therapie, der die Grundlage für zahlreiche Anwendungen wie die Genomsequenzierung, PCR, und u.a. die Herstellung von Gentherapeutika und Vakzinen bildet. Magnetische Partikel spielen dabei eine zunehmend wichtige Rolle, da sie eine schnelle, effiziente und skalierbare Möglichkeit bieten, Nukleinsäuren aus komplexen biologischen Proben zu isolieren. Die Oberflächen dieser Partikel müssen spezifisch funktionalisiert werden, um eine hohe Selektivität und Kapazität für die Bindung der Nukleinsäuren zu ermöglichen. Hierzu kommen viele verschiedene Funktionalisierungen in Frage, die zudem in unterschiedlichen Verhältnissen aufgebracht werden können, so dass es sich um ein schwer vorhersagbares, multivariates Optimierungsproblem handelt. Um dieses zu lösen, bietet es sich an, Funktionalisierungsprozesse zu automatisieren und auf Basis der generierten Daten mittels Machine Learning (ML) und Optimierungsalgorithmen ein autonomes, d.h. selbstlernendes, System zu etablieren, welches die hergestellten Partikel iterativ verbessert.



Aufgaben: Im Rahmen einer Abschlussarbeit soll ein solches autonomes System zur Optimierung der Funktionalisierung von Partikeln für die Aufreinigung von Nukleinsäuren etabliert werden:

- Literaturstudie zur Nukleinsäureaufreinigung, Magnetpartikeln, Funktionalisierung und Optimierung mittels Machine Learning
- Entwurf von SOPs für Oberflächenfunktionalisierungen und Implementierung in das automatisierte System
- Generierung von Workflows für die automatisierte Datenspeicherung und -auswertung sowie für die Parameteroptimierung
- Demonstration der stark beschleunigten Materialentwicklung von Partikeln mit hoher Selektivität und Bindekapazität, sowie Vergleich mit kommerziellen Partikeln

Kontakt: Die wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch Prof. Dr.-Ing. Matthias Franzreb. Bei Interesse und für weitere Informationen bitte bei Sebastian Putz melden.

Forschungsbereich

☐ Biokatalyse & Sensorik
☐ Bioprozessmodellierung
☑ Bioseparation & Analytik
☑ Automatisierte Synthese

Ausrichtung

☑ Experiment
☐ Konstruktion
☐ Simulation
☑ Data-Science

Studiengang

☑ Chemieingenieurwesen
☑ Bioingenieurwesen
☑ Biotechnologie
☑ Chemie
☑ Materialwissenschaften

Einstieg

ab Mai 2024,
Masterarbeit

Ansprechpartner

Sebastian Putz (IFG)
sebastian.putz@kit.edu