



Aufgabenstellung für die Diplomarbeit

Entwicklung eines multimodalen daten- und bildgetriebenen Softsensors zur Klassifikation von Strömungsregimes im Bioreaktor

Kontext

Strömungsregime und Blasengrößenverteilung spielen eine wichtige Rolle in Fermentationsprozessen, da die Blasenverteilung einen direkten Einfluss auf Transportphänomene und damit auf die Produktqualität hat. Deshalb ist die Modellierung von Strömungsregimen für die Real-Time-Optimierung in industriellen Anlagen von großer Bedeutung, wesentlich hierfür ist die Reduktion der Modellkomplexität. Vergleichend ist in dieser Arbeit die Eignung und Optimierung verschiedener datengetriebener bildbasierter Modellierungsansätze zur Klassifizierung von Strömungsregimen, wobei als Eingangsgröße Bilddaten und Prozessparameter fungieren.

Wissenschaftliche Fragestellungen

An dem Beispiel des Bioreaktor-Moduls des P2O-Lab der TU Dresden soll die Arbeit wissenschaftlich fundierte Antworten auf folgenden Fragestellungen geben:

- Die Einbindung welcher relevanten Prozessvariablen in das Modell können helfen die Modellqualität zu verbessern und inwiefern? Wie lassen sich diese Prozessvariablen einbetten?
- In welchem Zusammenhang steht die Komplexität datengetriebener Modelle mit der Auflösung und der - für das qualitätssichere Training - erforderlichen Datenmenge an Bildern?
- Welche Hyperparameter lassen sich der Modellarchitektur entnehmen und welche Ansätze sind für deren Optimierung geeignet?

Lastenheft

1. Literaturrecherche und begründete Auswahl der Forschungsmethodik zur Bearbeitung der Fragestellungen. Das schriftliche Ergebnis dieses Arbeitspakets dient als Meilenstein
2. Zielgerichtete Beantwortung der Fragestellung durch systematische Anwendung der ausgewählten Forschungsmethodik
3. Kritische abschließende Bewertung der gewählten Arbeitsweise und der Forschungsergebnisse

Die Arbeit ist gemäß der Richtlinie des Instituts für Automatisierungstechnik durchzuführen. Die Qualität von Software ist durch automatisierte Tests nachzuweisen. Erworbene Ergebnisse müssen im P2O-Lab empirisch überprüft werden.

Literatur

Kröger, C. (2021). KI-basierte Erkennung von Strömungsregimen im Bioreaktor. Diplomarbeit, TU Dresden.

Baltrusaitis, T., Ahuja, C., & Morency, L. P. (2019). Multimodal Machine Learning: A Survey and Taxonomy. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 41(2), 423–443. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2018.2798607>

Wiemer, H., Drowatzky, L., & Ihlenfeldt, S. (2019). Data Mining Methodology for Engineering Applications (DMME)—A Holistic Extension to the CRISP-DM Model. *Applied Sciences*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/app9122407>