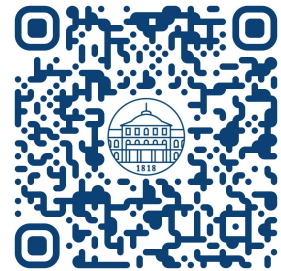




Masterarbeit

zum Thema:

„Prediction of Product Parameters in Spray Drying Using Physics-Informed Neural Networks“



Motivation

Die Sprühtrocknung ist ein etabliertes Verfahren zur Herstellung pulverförmiger Produkte aus flüssigen Ausgangsmaterialien. Obwohl die grundsätzliche Prozessführung eines Sprühtrockners als robust gilt, gestaltet sich die zuverlässige Vorhersage von Prozess- und Produktparametern, insbesondere bei neuen Produkten oder Anlagenkonfigurationen, als anspruchsvoll. Vorangegangene Versuche zur Vorhersage von Produktparametern mittels Machine Learning (ML) haben gezeigt, dass bei ausreichender Datengrundlage präzise Vorhersagen möglich sind. Die Extrapolation auf Prozesszustände außerhalb des verfügbaren Datenraums bleibt jedoch eine zentrale Herausforderung.

Physics-Informed Neural Networks (PINNs) bieten hier einen vielversprechenden Ansatz. Diese Modelle integrieren physikalische Gesetze direkt in den Lernprozess und ermöglichen dadurch Vorhersagen, die nicht nur datengetrieben, sondern auch physikalisch konsistent sind.

Ziele

Das Hauptziel dieser Arbeit ist die Entwicklung und Implementierung einer ML-Pipeline für Physics-Informed Neural Networks sowie deren Erprobung anhand der Produktparameter Restfeuchte und Sauterdurchmesser ($d_{3,2}$).

Im Rahmen der Arbeit soll eine bestehende Daten- und Modellierungspipeline für Sprühtrocknerdaten aus einer früheren Masterarbeit erweitert und angepasst werden. Die entwickelten Modelle werden mithilfe vorhandener Messdaten validiert. Abschließend erfolgt ein systematischer Vergleich der Vorhersagegüte verschiedener PINN-Architekturen mit konventionellen, datengetriebenen ML-Methoden.

Wir bieten

- Innovative Arbeit im Bereich Digitalisierung der Lebensmittelverarbeitung
- Innovative Forschung im Bereich ML und Sprühtrocknung
- Hervorragende Arbeitsumgebung und intensive Betreuung

Kontakt

M.Sc. Florian Kaltenecker

florian.kaltenecker@uni-hohenheim.de

<https://foodinformatics.uni-hohenheim.de/>