



Masterarbeit

zum Thema:

„Transferable Machine Learning-based Modeling of Spray Atomization using Dimensionless Quantities“



Motivation

Die Zerstäubung ist ein zentraler Prozessschritt der Sprühtrocknung und beeinflusst maßgeblich das Prozessverhalten und die Produkteigenschaften. Eine zuverlässige Modellierung der Zerstäubung ist daher essenziell für die Entwicklung von Prozessmodellen. Da physikalische Modelle mit hohem Rechenaufwand verbunden und durch notwendige Annahmen limitiert sind, bietet sich eine datengetriebene Modellierung mittels maschinellen Lernens (ML) an.

Ziele

Das Hauptziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines ML-basierten Modells zur Zerstäubung mit einer Einstoffdüse. Dabei sollen die Parameter n und $D_{63,5}$ der RRSB-Verteilung vorhergesagt werden, welche notwendig sind, um die Verteilung der Tropfengrößen zu beschreiben. Um die Extrapolation von ML-Modellen in physikalischen Prozessen zu verbessern, sollen dimensionslose Kennzahlen gezielt als Eingangsgrößen integriert werden, um vorhandenes physikalisches Wissen in die Modelle einzubinden. Durch die Inklusion der Weber- und Reynolds- beziehungsweise der Ohnesorge-Zahl in den Eingangsfeatures soll das ML-Modell über die notwendigen physikalischen Zusammenhänge informiert werden. Zusätzlich soll geprüft werden, ob durch die Inklusion der Systembeschreibung oder durch die Integration von Methoden aus dem Bereich des Transferlernens ein Übertragen zwischen verschiedenen Konfigurationen der Einstoffdüse ermöglicht werden kann.

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 (150l)
florian.kaltenecker@uni-hohenheim.de
<https://foodinformatics.uni-hohenheim.de/>

M.Sc. David Vollmar (150c)
david.vollmar@uni-hohenheim.de
<https://lebensmittelverfahrenstechnik.uni-hohenheim.de/>



Master's Thesis

on the topic of:

„Transferable Machine Learning-based Modeling of Spray Atomization using Dimensionless Quantities“



Motivation

Atomization is a key process step in spray drying and has a significant impact on process behavior and product properties. Reliable modeling of atomization is therefore essential for the development of process models. Since physical models are computationally intensive and limited by necessary assumptions, data-driven modeling using machine learning (ML) is a promising alternative.

Objectives

The main objective of this work is to develop a machine learning (ML)-based model for atomization using a single-component nozzle. The goal is to predict the parameters n and $D_{63.5}$ of the RRSB distribution, which are needed to describe the droplet-size distribution. To improve the extrapolation of ML models in physical processes, dimensionless parameters will be specifically integrated as input variables to incorporate existing physical knowledge into the models. By including the Weber and Reynolds numbers, or the Ohnesorge number, as input features, we aim to provide the ML model with information about the relevant physical relationships. In addition, we will investigate whether the inclusion of the system description or the integration of methods from the field of transfer learning can enable transfer between different configurations of the single-component nozzle.

We offer

- Innovative work in the field of food processing digitization
- Innovative research in the field of ML and spray drying
- Excellent working environment and close supervision

Contact

M.Sc. Florian Kaltenecker (150l)
florian.kaltenecker@uni-hohenheim.de
<https://foodinformatics.uni-hohenheim.de/>

M.Sc. David Vollmar (150c)
david.vollmar@uni-hohenheim.de
<https://lebensmittelverfahrenstechnik.uni-hohenheim.de/>