



Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet

Christoph Trösch
Prof. Dr. Beat Wellig
Nestlé Development Center Konolfingen
Dipl. Ing. ETH Florian Brunner
Energien, Fluide und Prozesse

Prädiktive Wahl der Betriebsbedingungen eines Sprühtrockners gestützt auf Wettervorhersagen

Ausgangslage

Die Herstellung von Babynahrung in Pulverform umfasst als wichtigen Prozessschritt die Sprühtrocknung. Dabei ist die Zerstäubung des flüssigen Milchkonzentrats in den heissen Luftstrom von qualitätsentscheidender Bedeutung – Sprühdruk, Sprühwinkel und Tropfengrößenverteilung müssen in engen Grenzen gehalten werden, damit die erforderlichen Produkteigenschaften eingehalten werden können.

Der Durchsatz ist stark vom Feuchtegehalt der angesaugten Umgebungsluft abhängig. Für einen 30 - 50 Stunden dauernden Produktionslauf müssen Wetterschwankungen berücksichtigt werden, da nicht alle Betriebsbedingungen während des Laufes angepasst werden können. Heute wird basierend auf Erfahrungen der Mitarbeitenden und einer Abschätzung der Wetterentwicklung eine aus Drallkörper und Lochblende bestehende Düsenkombination ausgewählt.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung und Validierung eines Programms zur Vorausbestimmung der besten Düsenkombination (Abb. 3) für den kommenden Produktionslauf basierend auf der verfügbaren Wetterprognose.

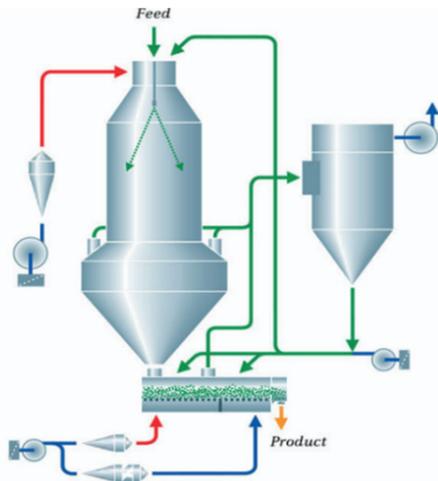


Abb. 1: Prozessschema einer Sprühtrockneranlage für Milchpulver

Vorgehen

Die Arbeit basiert auf zwei früheren studentischen Arbeiten. Als erstes wurde der existierende Matlab-Code in die Open Source Software Python (IDE Spyder) übersetzt. Dabei wurde das vorhandene Programm optimiert und erweitert. Da das Programm weltweit zum Einsatz kommen soll, wurde der Onlinedienst 'Open Weather Map' in das Tool eingebunden.



Abb. 2: Kreisförmige Anordnung der Sprühdüsen um die Trocknungskammer

Ergebnis

In der Validierung konnte gezeigt werden, dass das Programm die Messungen an einer Pilotanlage mit hoher Genauigkeit abbilden kann (Massenstrom Milchkonzentrat, Sprühdruk). Die Abweichungen liegen unter 1%. Für die Validierung an Produktionsanlagen benötigt man genauere Daten. Schlüsselparameter ist die Viskosität des Milchkonzentrats. Benutzt werden dabei spezielle Coriolis-Durchflusssensoren mit integrierter Viskositätsmessung, welche aber erst in wenigen Werken zum Einsatz kommen. Eine Validierung an Produktionsanlagen steht aus diesem Grund noch aus.

Das erarbeitete rechnergestützte Tool wird die Werkmitarbeitenden eine hilfreiche und zuverlässige Unterstützung bei der Auswahl der am besten geeigneten Sprühdüse bieten.



Abb. 3: Aufbau einer Sprühdüse