

Partikel- und Verweilzeitverteilung im Sprühtrockner

Sprühtrocknen ist ein industriell wichtiger Prozess zur Herstellung von Pulver aus Lösungen und Suspensionen. Hierbei wird das Medium über eine Düse fein in einen Trocknungszyylinder versprüht und kommt dort mit zugeführter Trocknungsluft in Kontakt, worauf das Lösungsmittel verdunstet und das Produkt als Pulver abgeschieden werden kann. Um das Handling und die Sicherheit im Umgang mit feinen Partikeln zu verbessern, ist das Ziel, grössere Partikel sprühtrocknen zu können, ohne dabei an Durchsatz einzubüssen. Da grössere Tropfen eine längere Trocknungszeit benötigen, muss die Verweilzeit im Sprühtrockner vergrössert werden.

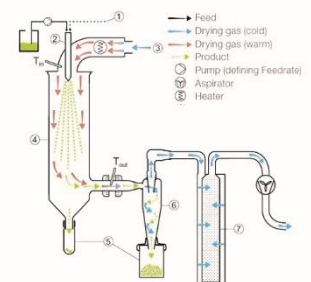
Im Rahmen der Bachelorarbeit sollten zuerst die Einflussfaktoren im Sprühtrocknungsprozess auf das Produkt ermittelt und charakterisiert werden und anschliessend mit konstruktiven Massnahmen die Verweilzeit im Laborsprühtrockner vergrössert werden. Die Versuche wurden mit Albumin und Natriumchlorid durchgeführt. Über Restfeuchtemessungen und Partikelgrössenverteilungskurven konnte gezeigt werden, dass sowohl die Druckluft, die Feedrate und die Konzentration der Feedlösung als auch die eingestellte Eintrittstemperatur einen entscheidenden Einfluss auf die Charakteristik des Endproduktes haben.

Anschliessend wurden drei unterschiedliche konstruktive Massnahmen umgesetzt und Versuche mit Natriumchlorid durchgeführt. Als erstes wurde beim Austritt aus dem Trocknungszyylinder ein nach unten gebogenes Rohr angebracht, welches das direkte Absaugen der Partikel aus dem Trocknungszyylinder verhindern sollte. Als zweiter Einbau wurde beim Eintritt der Trocknungsluft ein Aluminiumblech mit Lamellen angebracht, um die Trocknungsluft in Turbulenz zu versetzen und somit den Wärmeübergang zu verbessern und den Weg der Partikel zu verlängern. Mit den ersten beiden konstruktiven Massnahmen konnte kein signifikanter Unterschied, verglichen mit Versuchen ohne Einbau, erreicht werden. Als drittes wurde das Zwischenstück zwischen Trocknungszyylinder und Zyklon durch einen 1.80 Meter langen Schlauch ersetzt, um eine Wegverlängerung zu erzielen. Die ersten Resultate sind sehr vielversprechend und zeigen, dass eine signifikante Verweilzeitverlängerung von 30 – 50 % erreicht werden konnte. Dieser Einbau – kombiniert mit einer Düse, die grössere Tröpfchen produziert – könnten dem Marktbedarf nach grösseren Partikeln gerecht werden. Daher sollte dieses Sprühtrocknerdesign unserer Meinung nach weiter untersucht und optimiert werden.

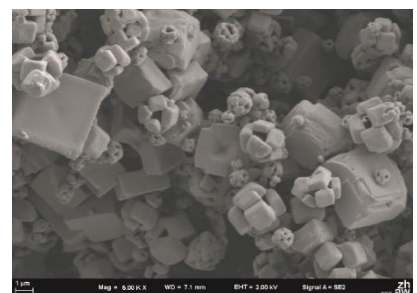


Diplomierende
Manuel Fux
Janine Glatthard

Dozierende
Thomas Martin Zähringer
Daniel Matthias Meier



Schema eines Laborsprühtrockners. Die Lösung wird in den Zylinder eingesprüht, wo sie mit heisser Trocknungsluft in Kontakt kommt und das Lösungsmittel verdunstet. Die trockenen Partikel werden über den Zyklon abgeschieden. Bild: Büchi AG.



REM -Aufnahme (Rasterelektronenmikroskop) von sprühtrocknetem Salz. Es sind kleine Primärpartikel zu erkennen, welche zu grösseren Partikeln agglomerieren. Die kubische Form kommt aufgrund des Gittertyps von NaCl zustande.