

Herausforderungen bei der Sprühtrocknung von fetthaltigen Produkten*

Prof. Dr. Heike P. Karbstein

**Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik, Teilinstitut I:
Lebensmittelverfahrenstechnik**

Die Sprühtrocknung erlaubt eine kostengünstige Produktion von pulverförmigen haltbaren Endprodukten. Die ursprünglich flüssigen Ausgangsmaterialien werden dazu aufkonzentriert, fein versprüht und als Tropfen getrocknet. Es resultieren Pulver im Größenbereich einiger 10 bis 100 μm . Das Verfahren wird zunächst im Vortrag kurz vorgestellt, bevor auf zwei Herausforderungen und Lösungsansätze eingegangen wird, die im Rahmen von Forschungsprojekten bearbeitet werden.

Herausforderung „Nachhaltige Produktion, Einsparung von Prozessenergie“:

Während beim Eindampfen Prozessenergie effizient im Kreislauf rückgeführt werden kann, ist dies im Sprühtrocknungsprozess nicht möglich. Daher gilt es, möglichst viel Wasser beim Eindampfen und möglichst wenig Wasser beim Sprühtrocknen zu entfernen. Dies bedeutet aber auch, dass hoch konzentrierte Feedströme zerstäubt werden müssen. Durch die erhöhte Konzentration resultiert bei vielen Produkten eine stark erhöhte Viskosität, die durch eine Temperaturerhöhung nicht kompensiert werden kann. Vorgestellt wird die Entwicklung eines Air-Core-Liquid-Ring (ACLR)-Zerstäubers, der die Zerstäubung hoch viskoser Stoffströme und damit Energieeinsparungen um 30 % erlaubt.

Herausforderung „Erhalt der Qualität fetthaltiger, emulsionsbasierter Produkte“:

Die Fettkomponente in Produkten liegt emulgiert im Feedstrom vor und wird als solche mit zerstäubt und getrocknet. Die Größenverteilung der Öltropfen bzw. Fettkugeln, deren Verteilung über die Pulverpartikel und der Phasenzustand (flüssig/fest) bestimmen die Eigenschaften der Pulver (Oxidationsanfälligkeit, Rieselfähigkeit) und die Verbrauchseigenschaften (Kremigkeit, Farbe, Aufrahmverhalten, Aufschäumfähigkeit etc.). Zum Versprühen werden die Produkte hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Diese sind notwendig zum Erzeugen der feinen Tropfen, sorgen aber auch dafür, dass die emulgierten Öltropfen zerkleinert werden. Beim anschließenden Trocknen werden die Öltropfen aufkonzentriert und können koaleszieren. Die vor dem Sprühtrocknen durch Homogenisieren eingestellte Wunschgrößenverteilung findet sich daher selten im Endprodukt wieder.

Das Produkt durchläuft während der Herstellung zudem eine Temperaturbelastung, die mindestens einmal zum Aufschmelzen und anschließendem Kristallisieren der emulgierten Fettphase führt. Emulgierte Fettphasen haben ein Kristallisationsverhalten, das nicht dem reiner Fettphasen entspricht. Beeinflusst wird es durch die Tropfengröße, die Temperaturführung im Prozess und durch gelöste Hilfsstoffe. Es resultiert eine oft nur unvollständige Fettkristallisation, die bei Transport und Lagerung Aggregation und (Teil-) Koaleszenz der Fettkugeln sowie Rekristallisationsvorgänge triggern. Hierdurch werden die Haltbarkeit der Pulver und die Qualität der Endprodukte negativ beeinflusst.

*Co-Autor: Dr. Volker Gaukel (KIT)