

# Instantprodukte aus der Wirbelschicht

## Der Weg zu lockeren, porösen und gut dispergierbaren Agglomeraten

In der Lebensmittelindustrie kommen Pulver häufig als Instantprodukte zum Einsatz – z.B. für Suppen, Soßen, Getränke, Kinder- oder Sportlernahrung. Um diese homogen mit Flüssigkeiten anzurühren und aufzulösen, müssen sie in ein lockeres, poröses und gut dispergierbares Agglomerat verwandelt werden. So kann das flüssige Medium leicht eindringen, ohne das Pulver zu verklumpen. Ein gängiges Verfahren zur Herstellung von solchen schnell löslichen Instantprodukten ist die Wirbelschichtagglomeration.



■ Jörg Vernau, Dipl.-Ingenieur für Verfahrenstechnik, Sternmaid

In einer Wirbelschichtanlage herrschen optimale Bedingungen für einen intensiven Wärme- und Stoffaustausch. Warme, filtrierte Luft wird über einen Wirbelboden in den Materialbehälter der Anlage geblasen. Diese Verteilerplatte sorgt dafür, dass die Luft eine bestimmte Strömungscharakteristik bekommt. Dadurch werden die Ausgangsstoffe intensiv durchmischt und eine Wirbelschicht entsteht. Hier sind die einzelnen Partikel praktisch mit ihrer gesamten Oberfläche dem jeweiligen Medium ausgesetzt. Über das Eindüsen von Flüssigkeiten lassen sich verschie-

dene Verfahren realisieren und Produktmerkmale gezielt beeinflussen.

### Optimale Instanteigenschaften durch Brombeer-Struktur

Da sehr feine Pulver stark stauben, sind sie für das verarbeitende Personal gesundheitsgefährdend und erhöhen darüber hinaus das Explosionsrisiko. Zudem benetzt Wasser Pulver mit einer Partikelgröße von unter 100 µm nur schlecht.

Für ein sicheres Handling und optimale Verarbeitungseigenschaften müssen sie daher instantisiert werden. Je nach Ausgangsmaterial und Produkthanforderungen kommen dabei unterschiedliche Prozesse – einzeln oder in Kombination – zum Einsatz. Ein Verfahren, das eng mit dem Instantisieren verbunden ist, ist die Agglomeration: Die feinen Partikel werden zu bis zu 3 mm großen Agglomeraten verbunden, die sich leichter lösen und dispergieren lassen. Oft sollen Pulver auch rieselfähiger und besser dosierbar werden, ohne die sensorische und ernährungs-



■ Abb. 1: Ein Blick in die Wirbelschichtanlage bei Sternmaid.

physiologische Qualität zu mindern. Mit der Befeuchtung ihrer Oberfläche und dem gleichzeitigen Abtrocknen kleben die Pulverpartikel zu brombeerartigen Agglomeraten zusammen. Folgende Beispiele veranschaulichen, wie wichtig gute Instanteigenschaften bei bestimmten Lebensmitteln und Inhaltsstoffen sind:

### ■ Getränkepulver für Automaten

Das Ausgangsprodukt ist eine Mischung aus mehreren pulverförmigen Komponenten, z.B. Milchpulver, Zucker, Instantkaffee und Aroma. Wegen der sehr geringen Partikelgröße sind die Fließeigenschaften und die Löslichkeit nicht optimal. Ziel ist es, ein staubfreies, gut dosierbares und schnell lösliches Produkt herzustellen. Aufgrund der volumetrischen Dosierung im Getränkeautomaten muss das Endprodukt eine definierte Schüttdichte aufweisen, auf welche die in der Wirbelschicht eingestellte Temperatur und Feuchte einen wesentlichen Einfluss hat. Einzelne Pulverpartikel verkleben unter Zuhilfenahme von Sprühlösungen miteinander zu größeren Aggregaten. Es entsteht ein Agglomerat mit sehr poröser Oberfläche und niedrigerer Schüttdichte. Dies verleiht dem Produkt eine deutlich verbesserte Benetzbarkeit. Im Gegensatz zu feinem Pulver aus der Sprühtrocknung lassen sich instantisierte Produkte aus der Wirbelschicht in Flüssigkeiten viel besser lösen und dispergieren. Auf diese Weise verbessert sich auch das Handling der Ware, denn die hergestellten Agglomerate sind deutlich staubärmer und durch ihre verbesserte Fließfähigkeit leichter zu dosieren. Kakaopulver, das zur Herstellung von Getränken dienen soll, kann so auch mit kalter Milch oder kaltem Wasser gut gemischt werden, ohne dass Klumpen entstehen oder sich das Pulver am Boden absetzt. Hier kommt zur Löslichkeitsverbesserung Lecithin als Hilfsstoff zum Einsatz.

### ■ Hydrokolloide

Aufgrund der feinkörnigen Struktur und der Gelierung von Verdickungsmitteln bilden sich in Wasser sofort Klumpen, die nur durch hohe Temperaturen und mechanische Kräfte wieder aufgelöst werden können. Allerdings ist es für manche Anwendungen wie z.B. Fruchtzubereitungen oder verschiedene Milchprodukte nicht möglich, hohe Scherkräfte einzusetzen. Hier kommen agglomerierte Hydrokolloide wie Pektin oder Xanthan zum Einsatz. Durch die grobkörnige und offenporige Struktur kann das Wasser an die Oberfläche jedes einzelnen Partikels gelangen, sodass das Dispergieren auch bei niedrigen Temperaturen problemlos möglich ist.

### ■ Säuglingsnahrung

Babybrei besteht hauptsächlich aus Milchpulver, Getreideprodukten, Fruchtpulver und Vitaminen. Diese Bestandteile müssen homogen gemischt werden, damit jede Portion den gleichen Geschmack und die gleiche Konsistenz aufweist. Aufgrund der deutlich unterschiedlichen Korngrößen – teilweise flockenartige Getreide-



■ **Abb. 2:** Wasser benetzt Pulver mit einer Partikelgröße von unter 100 µm nur schlecht (links). Für ein sicheres Handling und optimale Verarbeitungseigenschaften müssen sie daher instantisiert werden. Dadurch steigt die Benetzbarkeit des Pulvers (rechts).

produkte und feine Vitaminpulver – ist eine einheitliche Mischung nur schwer erreichbar. Außerdem entmischen sich die Bestandteile leicht während des Transportes. In der Wirbelschicht wird eine homogene Mischung aller Komponenten erreicht. Zudem werden feinkörnige Komponenten durch Agglomeration fest an die grobkörnigen gebunden, sodass ein Entmischen nicht mehr möglich ist. Darüber hinaus sind die Instanteigenschaften deutlich optimiert und der Brei lässt sich wesentlich besser anrühren.

### ■ Milchpulver

Bei einigen Produkten genügt das Agglomerieren allein nicht, um optimale Instanteigenschaften zu erreichen. In diesen Fällen werden oft zusätzliche Verfahren angewendet. Vollmilchpulver z.B. lässt sich gut instantisieren, wenn auf die Agglomerate Lecithin verteilt wird. Diese Maßnahme ist bei Magermilchpulvern wegen des geringeren Fettgehalts und der damit verbundenen besseren Benetzbarkeit nicht in jedem Fall erforderlich. Bei der Herstellung von Backwaren bspw. bewirkt Trockenmilch eine Volumenerhöhung und verbessert das Wasserbindungsvermögen.

### ■ Maßgeschneiderte Endprodukte

Mit seiner multifunktionalen Wirbelschichtanlage ist der Lohnhersteller Sternmaid sehr gut für die Verarbeitung und Veredelung pulveriger Produkte aufgestellt. Die Anlage kann im kontinuierlichen oder im Batch-Verfahren betrieben werden. Während beim chargenweisen Betrieb in der gleichen Apparatur nacheinander agglomeriert, getrocknet und anschließend gekühlt wird, geschehen diese Verfahrensschritte bei der kontinuierlichen Wirbelschichtagglomeration – abgesehen von der Kühlung – parallel. Auf der Anlage kann Sternmaid zahlreiche Prozessparameter variabel anpassen – von der Zulufttemperatur bis hin zur Sprührate des

Binders. So können Produktmerkmale wie die Schüttdichte je nach Kundenwunsch eingestellt und standardisiert werden. Wenn ein Produkt bspw. voluminöser werden soll, um Verpackungen besser auszufüllen, ist ein geringes Schüttgewicht gefordert. Soll in einer Portionieranlage mehr Produkt in einem kleineren Volumen untergebracht werden, muss hingegen ein hohes Schüttgewicht erzeugt werden. Eine weitere wichtige Produkteigenschaft ist die Partikelgrößenverteilung. Der Zerstäubungsdruck und die Sprührate pro Düse beeinflussen die Tröpfchengröße des versprühten Binders und folglich auch die Partikelgröße des Endproduktes. Je größer die Tröpfchen, desto gröber wird das Endprodukt. Mit steigender Partikelgröße verbessert sich die Fließeigenschaft und ein staubarmes Produkt entsteht.

### ■ Schonende Verarbeitung

Da das Verfahren im niedrigen Temperaturbereich durchgeführt werden kann, kommt es in der Regel nur zu einer moderaten Produkterwärmung zwischen 30 °C und 50 °C. Die thermische Belastung in der Wirbelschicht ist daher sehr gering. Auf diese Weise werden hitzeempfindliche Substanzen wie Aromen und Vitamine geschont. Die funktionellen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften von Milchpulvern, Säuglingsnahrung und anderen pulverigen Produkten bleiben somit erhalten.

**Autor:** Jörg Vernau, Diplom-Ingenieur für Verfahrenstechnik, Sternmaid

**Kontakt:**  
**Sternmaid GmbH & Co.KG**  
 Wittenburg  
 Jörg Vernau  
 Tel.: +49 38852/666-60  
 info@sternmaid.de  
 www.sternmaid.de