



Partikel im Zwiebel-Look

Trocknung von Flüssigkeiten durch Wirbelschicht-Sprühgranulation

Sollen flüssige Ausgangsprodukte in Schüttgüter überführt werden, wird sowohl das Verfahren der Sprühtrocknung als auch die Wirbelschicht-Sprühgranulation genutzt. Die Wahl der Technologie hängt davon ab, welche Partikeleigenschaften eingestellt werden müssen, um spezifische Anwendungen zu ermöglichen.

Die Trocknung von feststoffbeladenen Flüssigkeiten ist in der Industrie weit verbreitet: Es gilt, Produkte in eine leichter handhabbare Form zu überführen und sie unter Umgebungstemperaturen lagerfähig zu machen. Dabei wird nicht nur die Stabilität erhöht; die Schüttgüter weisen auch ein reduziertes Gewicht und ein geringeres Volumen auf, wodurch sich Transportkosten und Aufwand senken lassen.

Speziell im Lebensmittelbereich kann der durch Wärmeeinwirkung erzwungene Entzug von Wasser in Abhängigkeit der Aktivität der im Trockenprodukt verbliebenen Restfeuchte die Haltbarkeit erhöhen. Um Flüssigkeiten möglichst schnell zu trocknen, eignet sich das Versprühen in einem heißen Luftstrom.

Wie bei der klassischen Sprühtrocknung bieten Sprühgranulationsprozesse in der Wirbelschicht Lösungsansätze für eine Vielzahl von Stoffsystemen, Anwendungen und Industriezweigen. Im Vergleich zur Sprühtrocknung sind jedoch die Produkteigenschaften im Wirbelschichtverfahren ganz gezielt einstellbar. Je nach Wahl der verfahrenstechnischen Parameter sowie der technischen Konfiguration der Anlage können Partikelform, -aufbau und -größe nahezu frei definiert und produziert werden. Ermöglicht wird das durch die Ver-

einigung der Prozessschritte der konvektiven Trocknung bzw. Erstarrung und der Partikelbildung.

Wirbelbett aus Partikeln

Anstelle einer leeren Prozesskammer – bei der Sprühtrocknung ein alltägliches Bild – wird die feststoffhaltige Flüssigkeit in ein Wirbelbett aus fluidisierten, arteilgenen Partikeln versprüht. Das Lösungsmittel – i. d. R. Wasser oder auch organische Lösungsmittel – verdampft, sodass durch Tröpfchen und Filmtrocknung ein Partikelwachstum stattfindet.

Parallel zu diesem Vorgang, der auch als Granulationstrocknung oder Aufbaugranulation bezeichnet wird, werden stetig neue Granulationskerne generiert. Granulationskerne können intern, also im Prozess selbst, erzeugt werden: Einerseits bilden sich diese durch Abrieb und verdünte Tröpfchen, die die fluidisierten Partikel im Wirbelbett verfehlen und wie bei der Sprühtrocknung direkt trocknen. Andererseits können Granulationskerne aus Feinpartikeln oder zerkleinerten, zu großen Granulaten aus dem Mahl-Sieb-Kreislauf gebildet werden.

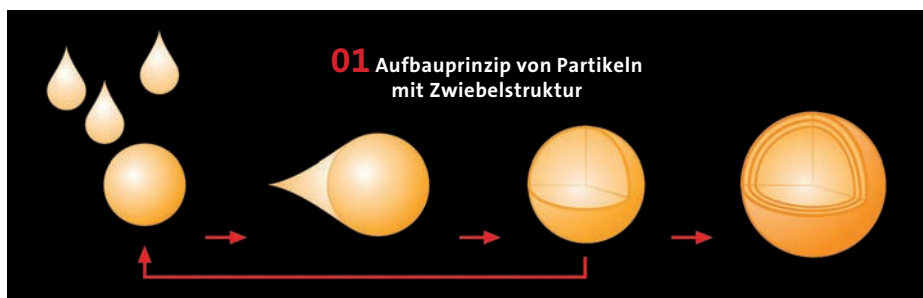
Sowohl die direkte Keimbildung nach dem Prinzip der Sprühtrocknung – das sogenannte Overspray – als auch die indirekte Keimzufuhr steuern im laufenden Prozess das stetige Wachstum der Partikel und bilden die Grundlage für den kontinuierlichen Prozessbetrieb.

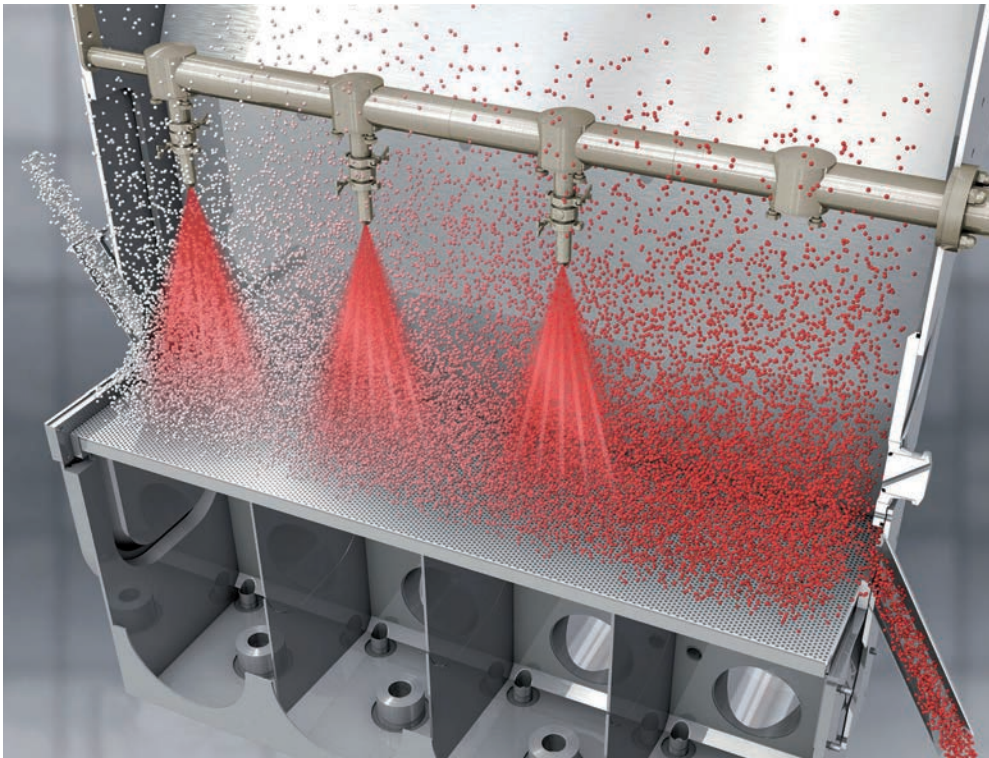
Trocknung von innen nach außen

Kontinuierlich betriebene Wirbelschicht-Sprühgranulationsrinnen von Glatt bieten durch den Mehrkammeraufbau ein hohes Maß an Flexibilität, sodass bspw. die nachträgliche Kühlung im gleichen Apparat kombiniert werden kann. Zudem lassen sich Wirbelschicht-Sprühgranulationsanlagen für den Umgang mit organischen Lösungsmitteln oder oxidationsempfindlichen Produkten einfach im geschlossenen Kreislaufbetrieb realisieren.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Sprühtrocknung und Wirbelschicht-Sprühgranulation liegt in der Partikelgröße und -morphologie: Bei der Sprühtrocknung erfolgt die Trocknung der Einzelpartikel von außen nach innen, während bei

Autorin: Dipl.-Ing. Katja Oppermann, Prozessingenieurin, Glatt Ingenieurtechnik, Weimar





02 Das kontinuierliche Wirbelschichtverfahren Top-Spray

der Sprühgranulation in der Wirbelschicht der Aufbau schichtweise erfolgt und die Partikel genau anders herum trocknen – nämlich von innen nach außen.

Nur beim Versprühen von Schmelzen und reinen Suspensionen entstehen bei der Sprühtrocknung Vollkugeln. Sobald die Flüssigkeit eine gelöste Komponente enthält, ergeben sich unterschiedlichste Formen von Hohlkugeln. Der heiße Luftstrom, in dem die Sprühtropfen getrocknet werden, verursacht eine harte äußere Schale des Einzelpartikels mit hoher Konzentration der gelösten Komponente, während der innere Kern des Partikels noch Feuchtigkeit enthält. Mit zunehmender Temperatur entweicht diese schlagartig und verursacht, je nach Trocknungsgeschwindigkeit und Feststoffkonzentration der Flüssigkeit, Hohlkugeln bzw. Einbeulungen der Partikel.

In bestimmten Anwendungsfeldern wie der Mikroverkapselung aktiver Inhaltsstoffe sind diese Partikeleigenschaften ungeeignet, da das Ziel der Mikroverkapselung darin besteht, im Kern der Partikel Flüssigkeiten einzuschließen und vor Umgebungsbedingungen zu schützen.

Ganz spezifische Eigenschaften

Bei der Sprühgranulation entstehen durch den schichtweisen Aufbau feste, kompakte und runde Vollkugeln mit zwiebelförmiger Struktur. Die Aufbaugranulation – das sogenannte Layering – ermöglicht ein hohes Maß an Flexibilität, da Partikel aus verschiedenen Feststoffschichten gebildet, Kerne beladen und beschichtet werden kön-

Sprühgranulate unterscheiden sich von Trocknungsprodukten durch die anwendungsabhängig einstellbaren Partikeleigenschaften wie Partikelgröße, -form und -aufbau.

Katja Oppermann



nen. Das bietet Herstellern die Möglichkeit, ihre Produkte gezielt zu funktionalisieren und mit einem höheren Mehrwert auszustatten – der letztlich über den Markterfolg entscheidet.

Zusätzlich kann im gleichen Apparat ein Coating der zuvor sprühgranulierten Partikel durchgeführt werden, um bspw. eine retardierende Wirkung zu erzielen, die aktive Komponente vor äußeren Einflüssen zu schützen oder einen unangenehmen Geschmack oder Geruch zu maskieren.

Der Vorteil der Wirbelschicht-Sprühgranulation gegenüber der Sprühtrocknung beruht im Wesentlichen darauf, dass flüssige Ausgangsprodukte in feste Schüttgüter mit spezifischen Eigenschaften überführt werden können. Sprühgranulate unterscheiden sich von Trocknungsprodukten durch die anwendungsabhängig einstellbaren Partikeleigenschaften wie Partikelgröße, -form und -aufbau.

Fotos: Glatt

www.glatt.com