

# Sprühende Vielfalt

**So verleiht Sprühgranulation Feststoffen die gewünschten Eigenschaften**

Rieselfähig, staubfrei und gut dosierbar – damit punkten Granulate, die durch die Sprühgranulation in der Wirbelschicht oder Strahlschicht entstehen. Das Produktdesign lässt sich verfahrenstechnisch gezielt beeinflussen.

DR. MICHAEL JACOB

Ob für die nachfolgende Weiterverwendung als Feststoff in Waschmitteln, Lebens- oder Futtermitteln oder für die Erhöhung der Stabilität bei chemischen Substanzen, wie z.B. die Reduzierung des Zersetzungsrisikos, ob für die Reduktion des Volumens zur Erleichterung von Transport- und Lagerbedingungen, für das Herstellen von stabilen Mehrkomponentensystemen z.B. für Keramiken oder Katalysatoren oder auch für die Minimierung von Gefahrenpotenzialen – eine Vielzahl industrieller Anwendungen fordert, ein oder auch mehrere als Flüssigkeiten vorliegende Rohstoffe oder Substanzen in eine langzeitstabile feste Produktform mit genau definierten Eigenschaften zu überführen. Sprühgranulationsprozesse in der Wirbelschicht und Strahlschicht bieten hier Lösungsansätze, um fließfähige Granulate direkt aus der Flüssigkeit herzustellen.

Das Verfahren kann für eine Vielzahl von Stoffsystemen, Anwendungen und Industriezweigen eingesetzt werden, da sich die Produkteigenschaften durch die Wahl der verfahrenstechnischen Parameter sowie der technischen Konfiguration der Anlage variieren lassen. Sprühgranulierte Produkte zeichnen sich üblicherweise durch folgende Eigenschaften aus:

- Staubbefreiheit, Abriebfestigkeit
- Rundheit, enge Korngrößenverteilung;

- sehr gute Riesel- und Fließfähigkeit;
- hervorragende Dosiereigenschaften;
- kompakte Struktur bei oft nahezu geschlossener Oberfläche;
- eine infolge der im Vergleich zu Pulvern oder Agglomeraten geringeren spezifischen Oberfläche niedrigen Hygroskopizität;
- hohe Schüttdichte im Vergleich zu Pulvern oder Agglomeraten,
- Vielseitigkeit in der Anwendung.

Derartige Produkteigenschaften werden in nahezu allen Wirtschaftszweigen benötigt. Beispielsweise werden in der Lebensmittel-

industrie Phosphate, Stabilisatoren, Additive, Süßstoffe, Fettsäuren oder Aromen sprühgranuliert. Die chemische Industrie nutzt den gleichen Prozess für Waschmittelkomponenten, Parfüme, Silikate, diverse Salze bzw. Salzgemische und Spezialchemikalien hoher Reinheit. Im Düngemittelbereich lassen sich sehr innovative Produkte effektiv herstellen wie Mehrkomponenten- oder Spezialdünger. Auch komplexe Stoffsysteme wie Pflanzenschutzmittel, Keramiken, Katalysatoren, Glaskomponenten werden durch Sprühgranulation getrocknet. Weitere Anwendungsfelder



**So unterschiedlich wie die Optik sprühgranulierter Produkte können auch deren Eigenschaften sein.**

## PROCESS PLUS

**Magazin** ● Weitere Informationen stellen wir für Sie in der PROCESS 12 im Special „Mischen und Rühren“ zusammen.

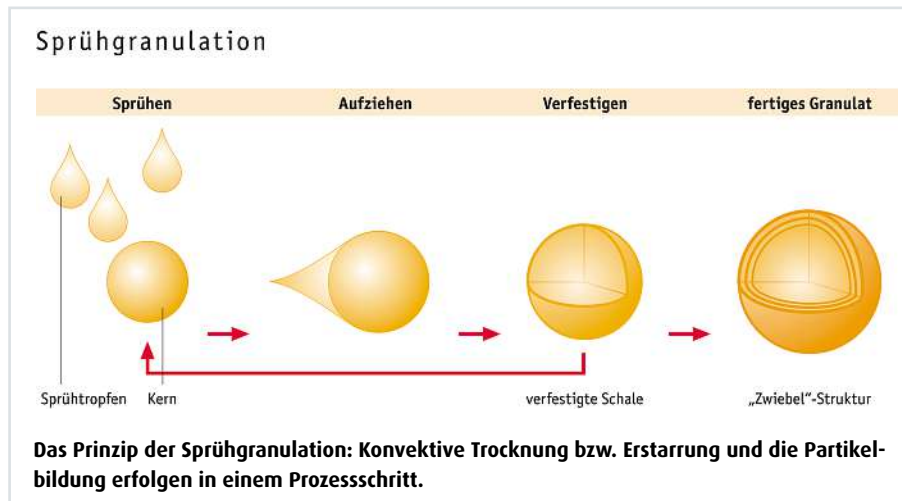
**Online** ● Auf [process.de](http://process.de) finden Sie mehr zum Beitrag über InfoClick 3540614.

**Events** ● Pulver- und Schüttgutexperten tauschen am 11./12. Oktober Ideen- und Erfahrungen auf der Bulk Solids Europe 2012 aus.

findet der Prozess auch bei der Behandlung thermisch empfindlicher Produkte wie beispielsweise Enzyme, Proteine, Hefen oder Mikroorganismen. Hierfür kommt dann vorzugsweise die Strahlschichttechnologie (Bauform ProCell) zur Anwendung, da dort – im Vergleich zur klassischen Wirbelschicht – mit deutlich geringeren Verweilzeiten im Apparat gearbeitet werden kann. Weiterhin kann Sprühgranulation für Aktiv- oder Wirkstoffe unterschiedlichster Art und Herkunft eingesetzt werden. So können u.a. Wirkstoffe für pharmazeutische Anwendungen unmittelbar im Anschluss an die chemische Synthese zu Granulaten verarbeitet werden.

### Prinzip der Sprühgranulation

Die Sprühgranulation vereint in einem Prozessschritt die konvektive Trocknung bzw. Erstarrung und die Partikelbildung. Hierbei werden kompakte Partikel (die Granulate) durch Einsprühen feststoffhaltiger Flüssigkeiten in eine Wirbelschicht- oder Strahlschicht gebildet, indem das Lösungsmittel (in der Regel Wasser, aber auch organische Lösungsmittel o.Ä.) verdampft und durch den verbleibenden Feststoff ein Partikelwachstum



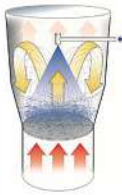
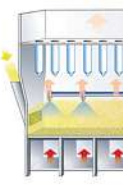
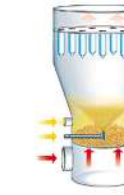
stattfindet. Dieser Vorgang wird häufig auch als Granulationstrocknung oder Aufbaugranulation bezeichnet, da der Prozess an einem Granulationskern startet, der in der Regel aus dem gleichen Material besteht wie der über die Flüssigphase aufgesprühte Feststoff. Die Granulationskerne werden entweder direkt im Prozess selbst durch interne Kernerzeugung, wie Sprühtrocknung oder Abrieb, oder

andererseits durch Rückführung von Feinpartikeln oder Zerkleinerung von zu großen Granulaten aus dem Sieb-Mahl-Kreislauf gebildet und müssen somit nicht als fester Rohstoff zugeführt werden.

Dieses einfache prozesstechnische Grundprinzip lässt sich in großem Maße beeinflussen, was zum Produktdesign genutzt werden kann. Hierzu können diverse technische

## PRODUKT- UND PROZESSENTWICKLUNG

## Der Gang ins Technologiezentrum zeigt die vielfältigen Möglichkeiten

| ProCell LabSystem                                                                  |                                                                                    |                                                                                    | ProCell PilotSystem                                                                |                                                                                    | AGT PilotSystem                                                                      |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                    |                                                                                    |  |                                                                                    |   |                                                                                      |
|  |  |  |  |  |  |  |
| AGT-Einsatz<br>Top-Spray                                                           | GFG-Einsatz<br>Bottom-Spray                                                        | ProCell-Eins.<br>Bottom-Spray                                                      | GF-Einsatz<br>Top-Spray                                                            | ProCell-Einsatz<br>Bottom-Spray                                                    | AGT-Einsatz<br>Bottom-Spray<br>volumetrischer<br>Austrag                             | AGT-Einsatz<br>Top-Spray<br>klassierender<br>Austrag                                 |

Bei der Entwicklung von Sprühgranulationsprozessen sind experimentelle Untersuchungen im Technikum unerlässlich. Für Machbarkeitsstudien im Labormaßstab, Pilotversuche zur Maßstabsübertragung sowie die Herstellung von Produktmustern stehen im Techno-

logiezentrum in Weimar ein breites Spektrum an Wirbelschicht- und Strahlschichtapparaten, Aufbereitungstechnik, Flüssigkeitshandling sowie ein Labor zur Rohstoff- und Produktcharakterisierung für die Prozessentwicklung zur Verfügung.

Optionen und verfahrenstechnische Einflussparameter zur Einstellung der gewünschten Granulateigenschaften herangezogen werden. Diese sind für:

- die Sprühflüssigkeit: die Höhe des Feststoffgehalts, die Art (Lösung, Suspension, Schmelze, Emulsion...), ihre Viskosität oder Klebrigkeit, ihre Zusammensetzung (Additive, Bindemittel, ...);
- die Ausführung des Sprühsystems: das Prinzip der Sprühdüsen (Zwei- oder Mehrstoffdüsen, Druckdüsen...), die Ausführung der Eindüse (Top-, Bottom-Spray), die Position und Anzahl der Düsen, die Tropfengröße und -geschwindigkeit;
- die Prozessbedingungen: die Temperatur der Sprühflüssigkeit (und des Verdünnungsmittels), die Temperatur im Prozessraum (Pro-

dukttemperatur), die Intensität der Partikelbewegung (Luftgeschwindigkeit, Anströmung...), Verweilzeit, Temperaturgradient, Trocknungs- oder Erstarrungsgeschwindigkeit;

- die Anlagentechnik: Wirbelschicht oder Strahlschicht, chargenweise- oder kontinuierliche Prozessführung, interne Kernerzeugung oder Sieb-Mahl-Kreislauf.

### Verkapseln aus der Flüssigkeit

Werden verschiedene Roh- und Wirkstoffe als Flüssigkeit vermischt und danach sprühgranuliert, entstehen Granulate, in denen die Komponenten sehr gleichmäßig verteilt sind. Auf diese Weise können so auch Flüssigkeiten in eine feste Matrix eingeschlossen werden. Empfindliche Substanzen können so gut geschützt werden. Dieser Verkapselungspro-

zess (Encapsulation) findet insbesondere in der Futtermittel- und Lebensmittelindustrie Anwendung. Falls notwendig, können die Sprühgranulate in einem weiteren Prozessschritt mittels Coating mit einer Schutzschicht umhüllt werden.

Über die Produkt- und Prozessentwicklung hinaus bietet Glatt alle Leistungen von der Idee über Projektanbahnung, Entwicklung, Realisierung bis zur schlüsselfertigen Gesamtfabrik einschließlich sich anschließendem Service. Der Ansatz „alles aus einer Hand“ ermöglicht eine sehr effektive Projektabwicklung und die Nutzung von Synergien. So können z.B. die Produktionskosten durch Wärmerückgewinnung oder technologische Verknüpfungen mit der Flüssigkeitsherstellung gesenkt werden.