

# Temperatur im Griff

## Optimierter Prozess zur Herstellung von Schoko-Crumb

Dr.-Ing. Reinhard Geisler

**Für eine Reihe von verfahrenstechnischen Prozessen werden Reaktoren mit indirekter Kontakttrocknung unter Vakuumbedingungen eingesetzt. Ein typisches Anwendungsbeispiel dieses thermischen Verfahrens aus der Lebensmittelindustrie ist die Herstellung von Schoko- oder Milch-Crumb. Anhand von diesem Beispiel werden Optimierungsmöglichkeiten dargelegt.**

Bei der Herstellung von Schoko-Crumb – Rohmasse für die Schokoladenindustrie – müssen gleichzeitig verschiedene Forderungen erfüllt werden. Dazu zählen:

- typische Geschmacksbildung durch die Maillard-Reaktion
- Verhinderung von unerwünschten Nebenreaktionen oder thermischen Produktschädigungen durch Begrenzung der Produkttemperatur
- lange Verweilzeiten und schonende Trocknung mit Umbruch in ein rieselfähiges Endprodukt

Schoko-Crumb wird aus einer Mischung hergestellt, die im Wesentlichen folgende Ausgangsstoffe enthält: konzentrierte Milch (gezuckerte Milch, Kondensmilch, entrahmte Milch, Milchpulver, Molkepulver, etc.), Zucker, Kakaomasse und Wasser. Auf diese Weise lassen sich Rohmassen für hochwertige Schokoladen und Couverturen herstellen, die eine sehr gute Langzeitstabilität, Geschmacksbildung und Textur aufweisen.

### Schonende Trocknung

Die Ausgangsmischung hat in der Regel einen Feuchtigkeitsgehalt von 12 bis 30%. Während des Herstellungsprozesses werden die Edukte in einem beheizten Reaktor unter Vakuum auf einen Restfeuchtigkeitsgehalt von ca. 1,5% gebracht. Um eine thermische Produktschädigung zu vermeiden, läuft der Trocknungsprozess bei relativ moderaten Temperaturen zwischen 120 bis 140°C ab. Durch die langsam ablaufende, mehrstufige Maillard-Reaktion sind einstellbare Verweilzeiten im Bereich von 50 bis 120 Minuten erforderlich, um eine gleich bleibende Produktqualität zu erzielen. Der Gesamtprozess gliedert sich in folgende Schritte:

- kontinuierliche Dosierung der flüssigen und festen Ausgangsstoffe

- homogene Vermischung der Edukte
- schnelle Temperaturerhöhung und Start der Maillard-Reaktion
- schonende Vakuumtrocknung mit Viskositätsanstieg bis zum Umbruch in ein rieselfähiges Granulat
- Endtrocknung und kontinuierlicher Ausstrom des Produkts

### Gleichmäßige Pfropfenströmung

Ziel ist eine enge, kontrollierbare Verweilzeit, die sich durch eine gleichmäßige Pfropfenströmung (Axialtransport) erreichen lässt. Als prozesstechnisch und wirtschaftlich sinnvolle Lösung hat sich eine zweistufige Anordnung aus einem List-Re-



Conti-Produktionsanlage für Schoko-Crumb



Mit großem Nutzvolumen: Conti-Trockner bzw. -Kristallisator

aktor zur schnellen Vorvermischung und Aufheizung des Produkts und einem nachgeschalteten List-Trockner mit großer Wärmeaustauschfläche und intensiver Grenzschichtenrenewerung bewährt.

Durch ergänzende Versuche im Technikum ließen sich die Betriebsparameter in Hinblick auf die Durchsatzleistung und Restfeuchtigkeit optimieren. Darüber hinaus haben Simulationsrechnungen gezeigt, wie eine zu hohe lokale Produkttemperatur – sie ist das Resultat eines zu hohen mechanischen Leistungseintrags in der Umbruchphase – vermieden werden kann. Durch die Auswahl geeigneter Parameter wie Reaktorgeometrie, Heiztemperatur, Betriebsdruck, Verweilzeit und Wellendrehzahl konnte ein optimaler Betriebsbereich gefunden werden, ohne dass eine thermische Beeinträchtigung der Schokorohmasse auftritt.

### Optimaler Durchsatz

Die von List entwickelte Anlagenkonfiguration mit genauer Temperaturführung ermöglicht es, bei optimaler Durchsatzleistung das maximale, treibende Temperaturgefälle auszunutzen, ohne dass es zu Qualitätseinbußen beim Endprodukt kommt. Durch die Kombination von Versuchsergebnissen, Einbindung von bewährten Scale-up-Regeln und Simulationsergebnissen lassen sich die Produktivität, Flexibilität, Prozesssicherheit und die Produktqualität (einstellbare Restfeuchtigkeit) weiter steigern.

Bei der Herstellung von Schoko-Crumb werden die kontinuierlich arbeitenden List-Reaktoren erfolgreich eingesetzt. Die Anlagen mit großen Nutzvolumina sind für Durchsätze von mehreren Zehntausend Tonnen pro Jahr ausgelegt.

dei 433  
www.list.ch