

J-16

Prozessoptimierung von Conti-Reaktoren zur Herstellung von Lebensmittel-Produkten

Dr.-Ing. R. Geisler*¹⁾

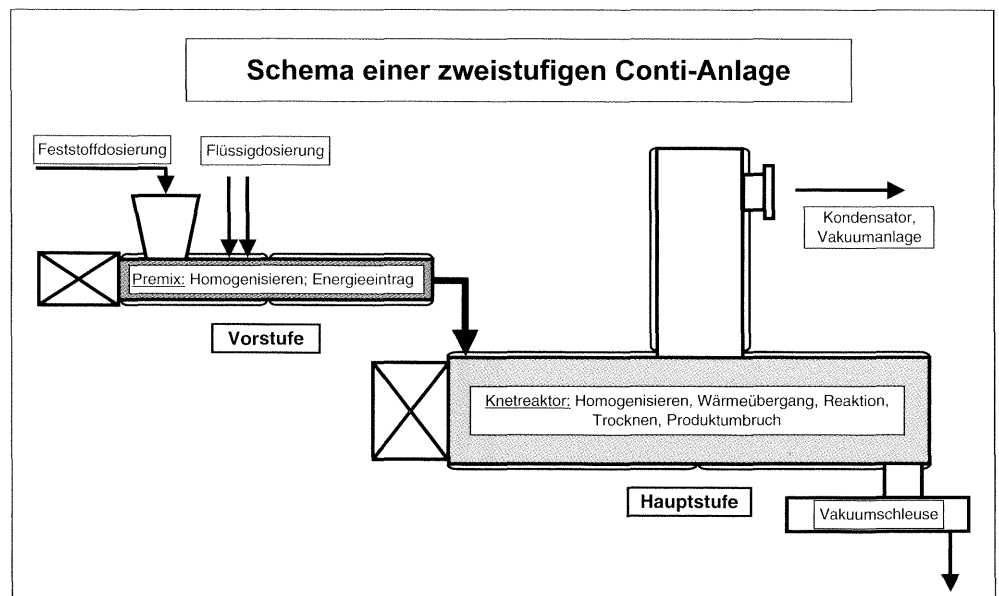
E-Mail: reinhard.geisler@list.ch

Dipl.-Ing. R. Kunkel¹⁾¹⁾ LIST AG; CH-4422 Arisdorf.

Für eine ganze Reihe von verfahrenstechnischen Prozessen in der Lebensmittelindustrie werden Reaktoren eingesetzt, die Produkte mit sehr hohen Viskositäten verarbeiten. Hierzu zählen insbesondere Prozesse der Kristallisation aus übersättigten Lösungen, mehrstufige Reaktionen mit krusenden Produkten oder auch Trocknungsvorgänge mit Umbruch von einer zähflüssigen Phase in eine Granulatphase. Als Beispiel für die Kombination mehrerer chemischer und physikalischer Schritte wird die Herstellung von Schoko-Crumb als Ausgangsmaterial für zahlreiche Schokoladensorten mit Hilfe von Knetreaktoren herangezogen.

Als optimaler Lösungsansatz für die Misch-, Reaktions- und Trocknungsaufgaben hat sich aufgrund von zahlreichen Versuchen mit unterschiedlichen Anordnungen und Betriebsführungen eine Kombination aus zwei Stufen mit einer Vormisch- und einer Hauptstufe erwiesen (s. Abb.). In der ersten Zone werden durch intensive Mischwirkung die eingezogenen trockenen und flüssigen Edukte vermischt, homogenisiert, gleichzeitig durch Reibungswärme erhitzt und die chemische Reaktion (Maillard-Reaktion) gestartet. In der anschließenden Hauptstufe wird die bereits homogene, pastöse Masse durch einen Kontaktwärmeübergang weiter erhitzt. Durch das angelegte Vakuum im Reaktor der Hauptstufe wird das Produkt kontinuierlich bis zur Umbruchphase in ein frei fließendes Granulat mit anschlie-

Abbildung.
Schema einer zweistufigen Conti-Prozessanlage.



ßender Feststoffmischzone getrocknet. Bei diesem Phasen-
umbruch wird ein erheblicher Teil der mechanischen Knet-
arbeit in einer lokal eng begrenzten Zone in Wärmeenergie
umgesetzt. Entscheidend für die Auslegung derartiger Re-
aktoren ist die Beherrschung der erforderlichen Wellen-
drehmomente, des mechanischen Leistungseintrags, der
maximale auftretenden Produkttemperatur, der Verweilzeit
und des Restfeuchtegehalts. Lokale Überhitzungen können
zu unzulässigen Produktschädigungen, Geschmacks-, Tex-
tur- oder Farbveränderungen führen.

In der gleichzeitigen Auswertung der Ergebnisse
aus Testversuchen und der Bewertung von Simulationser-
gebnissen konnten die optimalen Betriebs-, Geometrie- und
Produktparameter für diesen kontinuierlichen Prozess er-
mittelt und in großtechnische Anlagen mit Durchsatzlei-
stungen von einigen Tausend kg/h umgesetzt werden.

Die Ergebnisse aus dieser Entwicklung lassen
sich auch auf andere Prozesse mit einer Kombination aus
Homogenisierungs-, Reaktions- und Trocknungsschritten
übertragen.