

Multifunktionelles Reagenzglas

Verfahrensentwicklung in konzentrierter Phase

Andreas Diener

Die Entwicklung umweltverträglicher Prozesse ist mit herkömmlichen Methoden im Reagenzglas häufig nicht möglich. Aus den Erfahrungen der Prozeßtechnik mit hochviskosen Medien wurden deshalb Labormaschinen entwickelt, die backende, den Wärmeübergang behindernde Krusten beseitigen, neue produktinterne Oberflächen für bessere Aktivierung schaffen und damit die Entwicklung neuer Verfahren in konzentrierter Phase ermöglichen.

Misch- und Zerkleinerungstechnik

Die Mehrzahl der Produkte in der chemischen Industrie sind Feststoffe oder Polymere, wie Salze, Kunststoffe oder Elastomere. Für diese Stoffe gilt es, die klassischen Verdünnungs-, Emulsions- oder Suspensionsprozesse abzulösen. Daraus ergibt sich die Forderung, in einer höher konzentrierten Phase zu arbeiten. Die Beherrschung von Wärme- und Stoffaustausch wird jedoch mit steigender Konzentration und Viskosität immer schwieriger. Diese veränderten Bedingungen verlangen eine neue und vielseitig einsetzbare Maschinenteknik (Tab. 1).

Laborapparate für hochviskose Medien

Bei großtechnischen Anlagen geht heute der Trend in Richtung kontinuierlicher Verfahren. Im Anfangsstadium einer Entwicklung ist es jedoch für die Erkennung von physikalischen und chemischen Zusammenhängen sinnvoller und wirtschaftlicher, mit kleineren Produktmengen in Batch-Versuchen und somit unter kontrollierten Bedingungen zu beginnen. Ein Schweizer Unternehmen bietet für diese Untersuchungen diskontinuierliche Labormaschinen an.

Die in Tabelle 2 beschriebenen Maschinen können ausgeliehen werden oder stehen für Versuche im firmeneigenen Technikum zur Verfügung. Beide Prinzipien werden auf der Achema 1997 in Frankfurt am Main, Halle

4.1, Stand F8-G10, vorgestellt. Durch große Schaugläser in der Front und auf dem Apparatetutzen kann das Produktverhalten sowohl bei den Labormaschinen vom Typ Dis-

cotherm B (DTB) als auch beim Co-Rotating-Processor (CRP) gut beobachtet werden. Schon in der Entwicklungsperiode wird mit dieser Technik die Grundlage für kostengünstige und effektive Anlagen mit niedrigen Betriebskosten gelegt. Die wählbaren Druck- bzw. Temperaturbereiche ermöglichen die Arbeit in kritischen Zuständen, wie der Schmelze oder pastösen Übergangsphasen. Hierdurch ergeben sich interessante Verfahrensmöglichkeiten. Diese Freiheitsgrade erlauben ein tieferes Eindringen in die Prozeßzusammenhänge und bringen zusätzliche Erkenntnisse über die Einflüsse aller Parameter.

Typische Anwendungen

Aufgrund der Verflechtung von Mechanik und Thermik lassen sich mit den Maschinen anspruchsvolle und multifunktionelle Prozesse realisieren, beispielsweise:

- diskontinuierliche und kontinuierliche Reaktion durch zähpastöse Phasen ohne Lösemittel, z. B. Kolbe-Schmitt-Prozesse,
- diskontinuierliche und kontinuierliche Trocknung durch die Leimphase bei Normaldruck oder Vakuum,
- kontinuierliche Lösemittelausdampfung aus schwierigen Produkten,
- kontinuierliche Polymerisation,
- kontinuierliche Sublimation unter Vakuum und kontinuierliche Desublimation mit und ohne Trägergas.

Weitere Informationen **cav-266**

Tabelle 1 Das Arbeiten in höheren Konzentrationen fordert eine Apparatetechnik mit besonderen Eigenschaften

Forderungen aus den Prozessen	Forderungen an die Technik
<ul style="list-style-type: none"> ● Verarbeitung von festen, pastösen, flüssigen und gasförmigen Produkten ● Bewältigung aller Phasen (zähpastös, krustend, backend) mit hoher Viskosität ● Stoff- und Wärmeaustausch in allen Produktzuständen ● große nutzbare Wärmeübertragungsflächen 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mechanik – Mischen, Kneten, Zerkleinern ● Aufschluß von homogenisierten Agglomeraten ● Thermik – hoher spezifischer Wärmeeintrag ● große selbstreinigende Wärmeübertragungsmöglichkeiten ● Chemie ● große Arbeitsvolumen mit variabler Produktverteilung ● geschlossene Bauweise

Tabelle 2 Labormaschinen für die Verfahrensentwicklung

Maschinenbezeichnung	Discotherm B 2,5 Batch	Co-Rotating-Processor 4 Batch
Totalvolumen	2,65 l	3,4 l
Heizfläche	0,08 m ²	0,14 m ²
Antrieb (drehzahlvariabel)	1,1 kW	3,7 kW
Temperaturarbeitsbereich	0 - 350 °C	0 - 350 °C
Druckarbeitsbereich	Vakuum / 6 bar bis 150 bar als Spezialausführung	Vakuum / 2 bar