



Know-how-Transfer. Durch den Zuspruch von 185 Teilnehmern aus 21 Ländern übertraf der Masterbatch-Workshop der Leistritz Extrusionstechnik GmbH, Nürnberg, die Erwartungen des Veranstalters. Leistritz hat hier einen eigenen Weg gefunden, wertvolle Informationen als Dienstleistung anzubieten, die von den Besuchern durch eine angemessene Teilnahmegebühr honoriert wird. Der Beitrag reflektiert nur einen kleinen Teil der zweitägigen Veranstaltung.

Farbe für Kunststoff

GERHARD GOTZMANN

Mit Themen rund um die Herstellung von Masterbatch bot der Nürnberger Maschinenhersteller die wichtigsten Grundlagen, spezialisierte Beiträge und neueste technische Entwicklungen, so dass sowohl dem Einsteiger als auch dem Experten eine interessante Stofffülle angeboten werden konnte. So stellte Klaus Turnwald nach einer Begriffsdefinition unterschiedlicher Batcharten die Extrudertypen vor, die für eine Herstellung von Farbmasterbatch in Frage kommen und arbeitete Vor- und Nachteile heraus. Als Sieger dieses Vergleichs gingen gleichläufige Doppelschneckenextruder hervor. Weiterhin wurden die Einflussgrößen auf die Qualität dargestellt: Wesentliche Faktoren sind hier die Auswahl der Rohstoffe, die Art des Verfahrens (Split-feed oder Vormischung) sowie der Aufbau und Betrieb des Extruders. Vorgestellt wurde neben der besten Schneckenengeometrie der Einfluss der Produktionsparameter, wie Schneckendrehzahl, Durchsatz bzw. Schneckenfüllgrad und die Temperaturführung. Ein wichtiger Abschnitt der Vortrags bildeten die Möglichkeiten zur Qualitätsbeurteilung. In diesem Zusammenhang wurden auch Untersuchungsergebnisse, die auf kleinen Laboranlagen erzielt wurden, nach dem Scale-up Verfahren mit Produktionsanlagen verglichen: Es stellte sich heraus, dass bei allen getesteten Maschinengrößen Scale-up problemlos möglich ist.

Rezeptentwicklung unter authentischen Bedingungen

Den Abschluss des Vortrags und gleichzeitig den Höhepunkt bildete die Vorstellung der neuen Doppelschnecken-Laborextrusi-



Bild 1. Mit 18 mm Schneckendurchmesser, einer Schneckendrehzahl von 1200 U/min und einer Seitenbeschickung ermöglicht der Laborextruder Rezeptentwicklungen unter authentischen Bedingungen

onsanlage vom Typ ZSE 18 HP (Bild 1). Diese Anlage trägt der Entwicklung Rechnung, dass der Kostendruck mittlerweile auch bei Laboranlagen Einzug gehalten hat und immer wirtschaftlichere Lösungen bei gleichen oder verbesserten Ergebnissen gefordert werden. Dabei gilt es, Produktentwicklungsschritte in immer kürzeren Zeiträumen umzusetzen und hochpreisige Materialien so wenig wie möglich zu verbrauchen. Inzwischen sind auch Laboranlagen in der Masterbatchentwicklung rund um die Uhr im Einsatz und stellen in dieser Zeit 30 und mehr unterschiedliche Farbmuster her. Dabei bewegen sich die Mustermengen zwischen hundert Gramm bis hin zu mehreren Kilogramm pro Stunde. Bedingt durch den

weiten Schneckendrehzahlbereich von 0 bis 1200 U/min erfüllt der neue Laborextruder diese Aufgabenstellung und ermöglicht Durchsatzleistungen von 200 g/h bis zu 40 kg/h. Ein ebenso wichtiger Aspekt wie der Durchsatzbereich ist die Übertragbarkeit auf Produktionsanlagen. Diesem Anspruch wird durch den modularen Aufbau Rechnung getragen. Der Extruder besteht aus 5 D langen Zylinderschüssen, die durch einen innen liegenden Zuganker zusammengehalten werden. Die Zylinder sind auf diese Weise auf der gesamten Verfahrenslänge frei positionierbar und erlauben eine optimale Anpassung an die jeweilige Verfah-



Bild 2. Workshop im Technikum: Die Vorschläge der Teilnehmer wurden sofort umgesetzt, so dass die Auswirkung der veränderten Parameter unmittelbar sichtbar wurden

rensaufgabe. Das gleiche Prinzip gilt für die Extruderschnecken, die aus Einzelteilen aufgebaut sind. Diese Schneckenelemente lassen sich nach Bedarf auf die Schneckenschäfte auffädern, so dass eine der Aufgabenstellung entsprechende Schneckengeometrie entsteht. Die in einem speziellen Herstellungsverfahren gefertigten Schneckenschäfte erlauben durch ihr Keilwellenprofil die Übertragung von Drehmomenten bis zu 74 Nm, und erzielen damit im internationalen Vergleich absolute Spitzenwerte. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, über eine Seitenbeschickung Pigmente und Wachse analog zu den großen Produktionsanlagen zuzugeben und somit einen echten Masterbatchprozess zu ermöglichen, so dass sich die Ergebnisse der Labors auf die Produktionsanlage übertragen lassen.

Produktion mit erhöhtem freiem Volumen

Als weitere Innovation wurde der Doppelschneckenextruder mit hochvolumigen Verfahrensteilen und hohen Schnecken-drehzahlen bei geringem Drehmoment vorgestellt. Er wird vorwiegend bei volumenbegrenzten Rezepturen mit sehr geringem Schüttgewicht eingesetzt. Im Vergleich zu herkömmlichen Hochleistungs-extrudern mit maximalem Drehmoment und Drehzahl muss hier das Drehmoment reduziert werden. Allerdings ist in der Masterbatchherstellung auch das Drehmoment eine sehr relevante Größe, um die notwendige Scherenergie in das Produkt einleiten zu können. Die Lösung ist ein austauschbares Verfahrensteil: Aus einem ZSE 40 HP Extruder wurde unter Beibehaltung der Antriebseinheit ein ZSE 40 HPV. Dabei wurde Wert auf das zu übertragende Drehmoment gelegt und die Schneckenschäfte so ausgelegt, dass die Drehmomentdichte nur gering unter der des normalen HP-Extruders liegt, um dem Anwender mehr Flexibilität zu eröffnen. Durch verschiedene Untersuchungen wurden die Erwartungen und Berechnungen prinzipiell bestätigt. Besonders bei volumenbegrenzten und leicht dispergierbaren Rezepturen war das zusätzliche freie Volumen der Schnecke sehr hilfreich und ermöglichte höhere Ausstoßleistungen.

Andererseits gilt es festzustellen, dass besonders im Masterbatchbereich, wo wesentlich höhere Qualitätsanforderungen

herrschen als im Compoundierbereich, die hohe Qualität aufgrund der verringerten Scherenergie der HPV-Maschine nicht gehalten werden kann. Das Fazit ist, dass die hochvolumigen Maschinen nicht die herkömmlichen Maschinen verdrängen werden. Sie sind vielmehr in Form eines zweiten Verfahrensteils als Ergänzung zu sehen und bieten zusätzliche Flexibilität.

Trouble Shooting als praktische Übung

Der Höhepunkt der Veranstaltung fand im Technikum statt und erforderte die Teilnahme aller Gäste an der Optimierung nicht optimal eingestellter Anlagen (Bild 2). Es wurde deutlich gemacht, dass es sich bei einer Extrusionsanlage um ein komplexes System handelt, bei dem ebenso komplexe Prozesse ablaufen. Die Referenten dieses Themas waren Reinhold Kling, Clariant, und Roland Muschler, Serviceleiter von Leistritz. Um den Prozess möglichst anschaulich zu schildern, erfolgte der Verlauf entlang der Prozesskette. Man ging davon aus, dass der Kunde im Regelfall beim Anlagenhersteller um Hilfe nachfragt. Hierbei ist es besonders wichtig, die Rahmenbedingungen genau zu definieren und sich die Unterstützung des Rohstoffherstellers einzuholen. Während der Veranstaltung wurden die Technikumsanlagen unter der Mitarbeit aller Teilnehmer unter den Aspekten Schneckendrehzahl, Vakuum und Additiv optimiert. ■