

Werkstofftechnik/Neue Materialien:

Maßgeschneiderte Individuallösungen für zukunftsichere Anwendungen

Von Michael Tesch und
Dr. Sebastian Doedt

Im Kunststoff-Institut Lüdenschied befasst sich der Bereich Werkstofftechnik/Neue Materialien mit der Entwicklung maßgeschneiderter Individuallösungen für Kunststoffanwendungen. Die langjährigen Expertisen der Materialauswahl und -entwicklung greifen perfekt mit der Compoundiertechnik ineinander.

Von elementarer Bedeutung ist die industriennahe Umsetzung der entwickelten Rezeptur. Dazu bedient sich das Kunststoff-Institut Lüdenschied der Compoundiertechnik. Der Bereich Werkstofftechnik/Neue Materialien verfügt über einen Gleichdralldoppelschneckenextruder aus dem Hause Coperion vom Typ ZSK26. Der Schneckendurchmesser von 26 Millimetern bietet das perfekte Bindeglied zwischen Labor- und Industrieentwicklung. Es können kostengünstige Entwicklungs- und Machbarkeitsstudien realisiert und anschließend mit den generierten Parametern ein industrielles Up-Scaling durchgeführt werden.

Der Extruder wurde aufgerüstet

Im vergangenen Jahr wurde die Anlage aufgerüstet. Zwei modular aufgebaute Schnecken können durch verschiedene Misch-, Knet- und Fördererlemente individuell auf das Polymer, die Additive, die Füll- und/oder Verstärkungsstoffe angepasst werden. So können z.B. Natur-, Kohle- und Glasfasern durch scherarme Elemente so in die Matrix homogen dispergiert werden, dass die Einkürzung der Fasern möglichst gering ist. Um Feuchtigkeit (etwa von Naturfasern) oder andere leichtflüchtige Bestandteile aus dem Compound auszutragen, besteht die Möglichkeit, an zwei Stellen atmosphärisch und an einer weiteren mittels Vakuum zu entgasen.

Die Additive, Füll- und Verstärkungsstoffe können volumetrisch oder gravimetrisch über drei Dosiereinheiten gezielt in das Matrixpolymer eingearbeitet werden. Die zwei integrier-

ten Sidefeeder befinden sich an unterschiedlichen Stellen des Verfahrenswegs. Es besteht somit die Möglichkeit, scherempfindliche Zusatzstoffe erst spät in den Verfahrensweg zuzugeben. Diese Anlagenperipherie ermöglicht auch den Einsatz der Split-Technologie. Durch die Zugabe der Funktionsstoffe an zwei unterschiedlichen Verfahrensstellen können sehr hohe Füllgrade erzielt werden.

Der Austrag des Stranges erfolgt, je nach Durchsatz, durch eine Zwei- bzw. Vier-Loch-Düse und wird an einen Bandförderer übergeben. In der Kaltabschlag-Granulierung können sehr hohe Füllgrade und/oder brüchige Produkte zu Strangabrissen führen; der Förderer wirkt dem entgegen, und es kann ein stabiler Prozess gewährleistet werden. Ein weiterer Vorteil der Bandzufuhr ist es, dass wasserempfindliche Materialien nicht durch ein Wasserbad geführt werden müssen, wie es bei einem Kaltabschlag sonst gängige Praxis ist.

Im Spritzgusstechnikum werden die zuvor erstellten Compounds zu Normprobekörpern und/oder Musterplatten verarbeitet, die zur Eigenschaftsvalidierung intern von der Werkstoffprüfung und/oder im Analytiklabor ge-



Modular aufbaubare Schnecken mit verschiedenen Elementen

prüft werden. Die akkreditierten Untersuchungen wie Zug-, Biege und Schlageigenschaften sowie Rheologiemessungen schließen den Kreis der Studien.

Diese Technologien werden in verschiedenen Dienstleistungen und Projekten eingesetzt. Damit ist das Team auf dem neusten Stand der Technik bzw. gestaltet die Markttrends selber mit. Ein Beispiel dafür ist das Verbundprojekt „Wärmeleitfähige Kunststoffe 2“, in dem Akteure der gesamten Wertschöpfungskette zielgerichtet Lösungsansätze erarbeiten und so neue Einsatzgebiete des Werkstoffes generieren. Die Substitution herkömmlicher Kühlmittelmaterialien durch hochgefüllte Polymere ermöglicht

hohe Gestaltungsfreiheiten und die oft geforderte elektrische Isolation. Die wärmeleitfähigen Funktionsstoffe werden teilweise mit über 50 m% in die Matrix eingearbeitet. Die aufgerüstete Anlage lässt sich auf die resultierenden Verfahrensproblematiken jedoch flexibel anpassen.

Optimale Temperatursteuerung

Neben den Fördererlementen und der Plastifizierzone werden in die modular aufgebaute Schnecke zusätzliche Knetblöcke eingesetzt, um die hohen Füllgrade schnell in die Polymerschmelze dispersiv einzuarbeiten. Gegen Ende des Verfahrenswegs werden Scheibenmischelemente aufgesteckt, die die Schmelze zusätzlich distributiv homogenisieren. Der Bandförderer übernimmt den Strang und verhindert einen Abriss. Im Wasserbad würden die Stränge, durch die gute

Wärmeleitfähigkeit der Funktionsstoffe, sonst schnell brüchig. Die durch die große Oberfläche anhaftende Feuchtigkeit kann durch die flexible Entgasung ausgetrieben werden. Auch auf die, im Vergleich zu ungefüllten Kunststoffen, hohe Wärmeübertragung in der Matrix kann individuell reagiert werden. Die Temperatursteuerung ist durch Heiz- und Kühlblöcke über den gesamten Verfahrensweg integriert. Diese Einflüsse aus Compoundierstudie und Additivierung spiegeln sich in den thermischen und mechanischen Prüfungen wider. Die Schlussfolgerungen und mögliche Anpassungen vervollständigen die Materialentwicklungen.

Weitere Infos:

Michael Tesch
+49 (0) 23 51.10 64-160
tesch@kunststoff-institut.de
Dr. Sebastian Doedt
+49 (0) 23 51.10 64-813
s.doedt@kunststoff-institut.de



Extruder mit je drei Zylinderöffnungen zum Dosieren und Entgasen



Polymerstrang auf dem Bandförderer vor Granulator