

Gegenstrom-Prinzip verbessert Produktivität



Intarema definiert den Maßstab für Produktionseffizienz im Kunststoffrecycling neu (Bilder: Erema)

Recycling. Schneiden, homogenisieren, erwärmen, trocknen, verdichten, puffern und dosieren in einem Arbeitsschritt – soweit das Aufgabenspektrum des Schneidverdichters als Vorstufe für den Extruder. Bislang drehte sich das Material im Schneidverdichter in dieselbe Richtung wie der Extruder. Ein österreichischer Recyclingspezialist hat dieses Prinzip nun auf den Kopf gestellt und die Drehrichtung des Kunststoffmaterials im Schneidverdichter gegen die Laufrichtung des Extruders geändert. Dadurch wird der Extruder nahezu drucklos befüllt, ist nie überfüllt und dadurch besser zu regeln.

MICHAEL HEITZINGER

Mit der Recyclinganlage Intarema präsentiert die Erema GmbH, Ansfelden/Österreich, ein Anlagenkonzept mit einer neuen Kerntechnologie sowie weiteren Innovationen (**Titelbild**). Der Name „Intarema“ weist auf das Verfahrensprinzip hin: INvers + TAngential + eREMA. Basis der Verfahrenstechnik ist die neu entwickelte und weltweit patentierte Counter Current Technologie von Erema.

Das Counter Current System

Dieses System zeigt seine Wirkung im Grenzbereich von Schneidverdichter und tangential angekoppeltem Extruder. Im Schneidverdichter bildet sich durch die

Rotation der mit Werkzeugen bestückten Läuferscheibe eine rotierende Trombe, was eine permanente Umwälzung des Materials bewirkt. Allerdings bewegt sich diese Materialtrombe – im Gegensatz zum bisherigen Prinzip – gegen die Transportrichtung des Extruders (**Bild 1**). Dadurch nimmt die Relativgeschwindigkeit des Materials in der Einzugszone, also im Übergang vom Schneidverdichter zum Extruder, dermaßen zu, dass die Schnecke wie eine scharfe Schnittkante wirkt, die den Kunststoff nun förmlich „herausfräst“. Aufgrund dieser invers tangentialen Anordnung nimmt der Extruder mehr Material in kürzerer Zeit auf. Überdies ist er wesentlich unabhängiger vom Vorverdichtungsgrad des Materials.

Das neue Prinzip ist somit eine Umkehrung der bislang üblichen Technologie, bei der sich das Material im Schneidverdichter in Transportrichtung des Extruders dreht. Die dabei auftretenden

Zentrifugalkräfte wurden für die Beschickung des Extruders genutzt, das aufbereitete warme Material somit in die Extruderschnecke „gestopft“. Im Unterschied dazu sorgt die invers tangentiale Anordnung im Counter Current System nun dafür, dass die Extruderschnecke nahezu drucklos mit dem vorgewärmten Material befüllt wird. Die Schnecke nimmt sich sozusagen „was sie braucht“. Der Extruder ist nie über-, sondern stets ideal gefüllt und damit wesentlich besser regelungsfähig.

Die Beschickung erfolgt automatisch: Loses Material wie Folienschnitzel oder Mahlgüter werden über ein Aufgabeförderband und Folien auf Rollen direkt über einen Rolleneinzug zugeführt. Der Schneidverdichter zerkleinert und mischt das Aufgabematerial mit rotierenden Werkzeugen. Gleichzeitig wird das Aufgabegut – ausschließlich durch die entstehende Friktionswärme – erwärmt, ge-

ARTIKEL ALS PDF unter www.kunststoffe.de
Dokumenten-Nummer KU111560

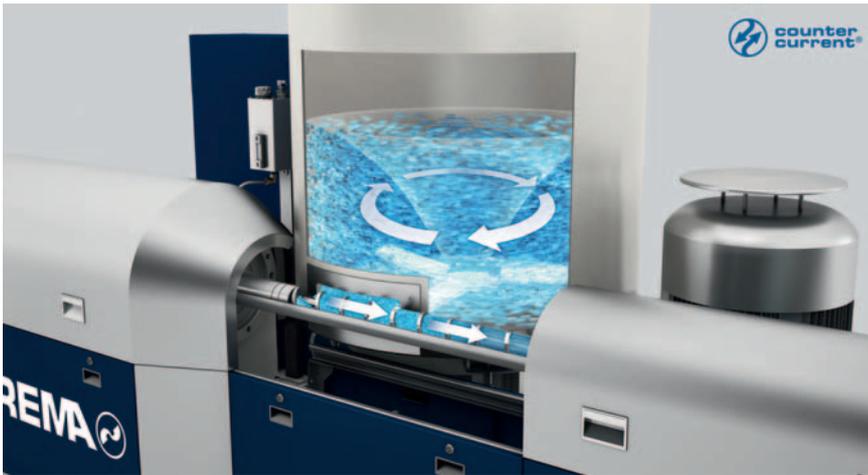


Bild 1. Einfacher Effekt mit großer Wirkung – Counter Current, eine richtungsweisende Innovation

trocknet und für den Einzug in den Extruder verdichtet.

**Verbesserter Materialeinzug –
erweiterter Temperaturbereich**

Im Schneidverdichter wird das Aufgabematerial gepuffert und für den Extrusionsprozess vorkonditioniert. Es wird geschnitten, homogenisiert, erwärmt, getrocknet und vor allem verdichtet, um eine konstante Beschickung des Extruders zu gewährleisten. Wesentlich dabei ist, dass die Temperatur im Schneidverdichter den Verdichtungsgrad des Materials beeinflusst: Je höher die Temperatur, umso höher der Verdichtungsgrad des Kunststoffes. Beim Counter Current System ist die Beschickung des Extruders aus dem Schneidverdichter jedoch weniger vom Verdichtungsgrad des Kunststoffmaterials abhängig. Das wiederum erweitert den Bereich für die optimale Extruderbeschickung deutlich. Damit ist die Recyclinganlage nicht nur flexibler in der Wahl des Betriebspunkts, sondern auch wesentlich betriebssicherer (**Bild 2**).

Besonders beim Aufbereiten von sauberen Abfällen aus der Produktion ist neben einer einfachen Bedienung ein stabiler und schonender Recyclingprozess essenziell, um Rückführquoten von 100 % qualitativ hochwertigem Rezyklat in der Qualität von Neuware zu erhalten.

Beim bisher angewandten System bestand durch Stopfen und Druck das Risiko des Hängenbleibens. Speziell bei sehr leichten Materialien mit geringem Energiegehalt wie Fasern oder dünnen Verpackungsfolien oder bei Materialien mit sehr niedrigem Erweichungspunkt konnte ein verringerter Materialeinzug resultieren. Mit der Counter Current Technologie erhöht sich durch den verbesserten Materialeinzug nicht nur die Ausstoßleistung, sie bleibt auch über einen wesentlich breiteren Temperaturbereich auf konstant hohem Niveau. Das wiederum erweitert den Betriebsbereich für eine optimale Auslastung der Anlage deutlich. So wirken sich etwa Temperaturänderungen im Schneidverdichter, bedingt etwa durch Beschickungsschwankungen, kaum auf die Anlagen-Performance und die Qua-

lität des Rezyklats aus. Zusätzlich steigt die Flexibilität für die Wahl des optimalen Betriebspunkts. Besonders vorteilhaft ist das beispielsweise bei der Verarbeitung von sehr sensiblen, temperaturempfindlichen Materialien.

**Konstanter Output trotz
Input-Schwankungen**

Auch im Bereich des Post Consumer Recyclings mit seinem hohen Schwankungen unterworfenen Eingangsmaterial stellt die Intarema Technologie einen Quantensprung dar. Hier punktet sie vor allem mit ihrer hohen Flexibilität und stellt sicher, dass Durchsatz und Qualität der produzierten Regranulate auf konstant hohem Niveau bleiben. Die Schwankungen beim Post Consumer Recycling ergeben sich vor allem aus Mischfraktionen von unterschiedlicher Zusammensetzung, Feuchtigkeit, Viskosität, Verschmutzungsart und -grad sowie gerade im Verpackungsbereich von unterschiedlich bedruckten und laminierten Materialien.

Auch die Aufbereitung von beispielsweise gewaschenen Agrarfolien, gewaschenen Post-Consumer-Folien-Flakes (PE-LD, PE-LLD, PE-HD), Folien mit Feststoffanteilen wie Papier, Holz oder Metallen, oder dickwandigen Mahlgütern aus Auto- und Elektronikschrott, PS-Behältern oder PE-Verschlusskappen meistert das neue System problemlos.

Ein interessantes Anwendungsbeispiel ist das Recycling von Autobatterien. Zur Aufbereitung von PP aus gesammelten, gewaschenen und gemahlten Autobatterien bietet das speziell für diese Anwendung ausgelegte Recyclingsystem Intarema T die optimale Technologie. Die Anlage besteht aus einem Einschneckenextruder ohne Entgasung und speziell für

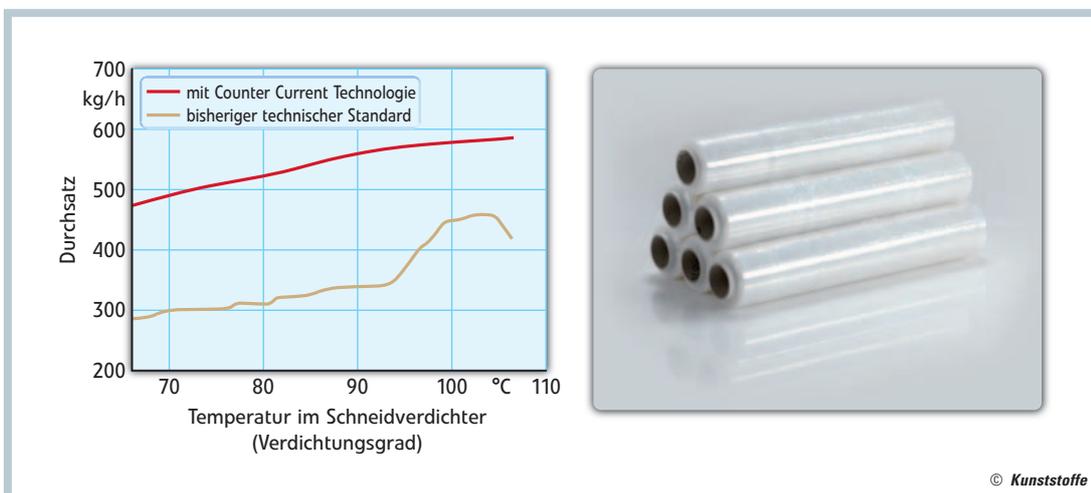


Bild 2. Durchsatz in Abhängigkeit der Verarbeitungstemperatur im Schneidverdichter – deutlich sind die Auswirkungen des verbesserten Materialeinzugs (hier am Beispiel Intarema 1108 T mit PE-LLD Blas- bzw. Stretchfolien (Dicke 30 µm) dargestellt)

© Kunststoffe



Bild 3. Effizientes Recycling mit Intarema T und der Counter Current Technologie

diesen Anwendungsfall optimierten Werkzeugen im Schneidverdichter.

Da es sich hier um dickwandige, feuchte Partikel handelt, sind hohe Verweilzeiten im Schneidverdichter sehr wichtig, um das Material effizient zu trocknen und homogen durchzuwärmen. Sind die Partikel optimal getrocknet und vollständig durchgewärmt, werden sie in den Extruder dosiert und schonend in der kurzen Schnecke unter geringster Scherbelastung aufgeschmolzen.

Die Counter Current Technologie bietet hier noch einen zusätzlichen Vorteil, der speziell für rieselfähige Materialien wie Mahlgüter entscheidend ist. Während es bisher leicht zur Überfüllung der Schnecke kommen konnte und daraus erhöhte Scherkräfte und Verschleißerscheinungen resultierten, wirkt die invers tangential Anordnung diesem Problem nun entgegen. Denn die Schnecke wird nahezu drucklos befüllt und nimmt sich genau so viel wie eben erforderlich ist. Überdies erhöht der Aufschmelzvorgang unter minimaler Scherbelastung die Reinigungseffizienz des Schmelzefilters, da organische oder mineralische Feststoffanteile nicht zusätzlich zerkleinert werden. Das wiederum verbessert die Qualität des Regranulats. Somit können neue Endprodukte mit einem wesentlich höheren Anteil an Regranulaten produziert werden, etwa neue Batteriekästen aus bis zu 100 % Regranulat (**Bild 3**).

Einfache Bedienung und vollautomatischer Betrieb

Mit dem neuen, intelligenten „Smart Start“-Konzept laufen viele zentrale Prozess-Schritte komplett automatisiert ab. Das Personal kann die Anlage mit wenigen Knopfdrücken sehr einfach bedienen – und das weltweit, ohne sich um die Bediensprache kümmern zu müssen. Denn das neue Bedienkonzept basiert auf wenigen, klar und einfach verständlichen



Bild 4. Das intelligente „Smart Start“-Konzept, mit dem Intarema-Anlagen serienmäßig ausgestattet sind, sorgt für einen gesteigerten Automatisierungsgrad

Bediensymbolen. Die Intarema-Anlagen sind serienmäßig mit dem intelligenten Smart Start sowie mit einem ergonomischem Touch-Display ausgestattet (**Bild 4**).

Ein besonders praktisches und zeitsparendes Feature ist die integrierte Rezepturverwaltung. Sämtliche Einstellungen und Parameter einer speziellen Recyclinganwendung lassen sich unter einem „Rezeptnamen“ speichern und jederzeit per Knopfdruck erneut abrufen. So genügt ein einziger Druck auf das Symbol „Extruder“, um die gesamte Nachfolge bis hin zum Extruder automatisch in der richtigen Abfolge zu starten. Mit einem zweiten Druck auf das Symbol „Schneidverdichter“ starten der Schneidverdichter und die automatische Beschickung. Die Anlage läuft nun entsprechend der zuvor eingestellten Rezeptur hoch, geht mit höchstem Sicherheitsstandard in Produktion und arbeitet in konstant hoher Qualität.

Darüber hinaus ist Intarema mit einem Stand-by-Modus ausgestattet. Fehlt etwa Eingangsmaterial, schaltet die Anlage auf automatisches Warmhalten und regelt sich auf einen niedrigeren Betriebspunkt ein. Zugleich zeigt sie an, dass Material benötigt wird. Sobald die Anlage erneut mit Eingangsmaterial befüllt wird, fährt sie selbstständig wieder hoch. Diese Funktion wird vom Stand-by-Modus

komplett automatisch ausgeführt – ohne Bedienpersonal und ohne weiteren Knopfdruck.

Ein weiteres technisches Highlight der neuen Anlagen-Generation ist die gezielte Weiterführung der ebenfalls serienmäßig eingebauten EcoSave Technologie. Dank ihr profitieren die Anwender von bis zu 12 % weniger Energieverbrauch, einem verringerten CO₂-Ausstoß und niedrigeren Produktionskosten. Im Gesamtpaket der konstruktiven und prozesstechnischen Maßnahmen enthalten sind unter anderem der effiziente Direktantrieb der Extruderschnecke mit einem um bis zu 3 % höheren Wirkungsgrad sowie eine Energieanzeige, die stets für den Überblick des Energieverbrauchs sorgt. Zudem können gezielte Maßnahmen getroffen werden, um den Verbrauch zu optimieren.

Ausgelegt sind die Intarema-Anlagen für Durchsätze von 50 bis 3000 kg/h. Je nach Anwendungsfall kommen unterschiedliche Konfigurationen infrage. Das kompakte Intarema Recyclingsystem mit kurzem Einschnuckenextruder ist, als Baureihe T, ohne Entgasung ideal für unbedruckte Randstreifen, Beschnittabfälle, Rollen und lose Folienreste oder Mahlgüter. Die mit einer Doppelentgasung ausgeführte Baureihe TE eignet

sich für die Verarbeitung von leicht bedruckten Produktions- oder Industrieabfällen sowie Fasern und technischen Kunststoffen. Für schwer zu verarbeitende Materialien wie stark bedruckte Folien und/oder sehr feuchte Materialien ist die TVEplus-Baureihe konzipiert. Hier ist die Schmelzefiltration vor der Extruderentgasung angeordnet, damit nur vollständig aufgeschmolzenes, filtriertes und homogenisiertes Material die Entgasungszone des Extruders passieren kann.

Fazit

Das neue Intarema-Recyclingsystem steht für höhere Produktivität, Flexibilität und Betriebssicherheit. Ausschlaggebend dafür ist der durch die neue Counter Current Technologie verbesserte Materialeinzug über den erweiterten Temperaturbereich, wodurch eine nahezu drucklose und stets optimale Befüllung des Extruders ermöglicht wird. Im Extruder wird das Material dann aufgeschmolzen, homogenisiert und nach dem Durchströmen eines vollautomatischen, selbstreinigenden Filters granuliert. Das qualitativ hochwertige Re-

zyklat kann schlussendlich zu sehr hohen Anteilen in die Produktion zurückgeführt oder für neue Endprodukte eingesetzt werden. ■

DER AUTOR

MICHAEL HEITZINGER, geb. 1967, ist Chief Technical Officer (CTO) bei der Erema GmbH, Ansfelden/Österreich.

SUMMARY

COUNTER CURRENT PRINCIPLE IMPROVES PRODUCTIVITY

RECYCLING. Cutting, homogenising, heating, drying, compacting, buffering and dosing in a single step – this is the performance range of the cutter/compactor as a preparatory stage for the extruder. Previously the material inside the cutter/compactor turned in the same direction as the extruder. An Austrian recycling specialist has now put this principle "into reverse" and changed the rotating direction of the plastic material inside the cutter/compactor so it is opposite to the extruder's flow direction. This means that the extruder is filled virtually pressure-free, never overfilled and thus better to control as a result.

*Read the complete article in our magazine **Kunststoffe international** and on www.kunststoffe-international.com*

SONDERDRUCK aus Kunststoffe 12/2013



www.kunststoffe.de

© Carl Hanser Verlag, München. 2013. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe dieses Sonderdrucks und der Übersetzung behält sich der Verlag vor.

© Carl Hanser Verlag, München 2013. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe dieses Sonderdrucks und der Übersetzung behält sich der Verlag vor.