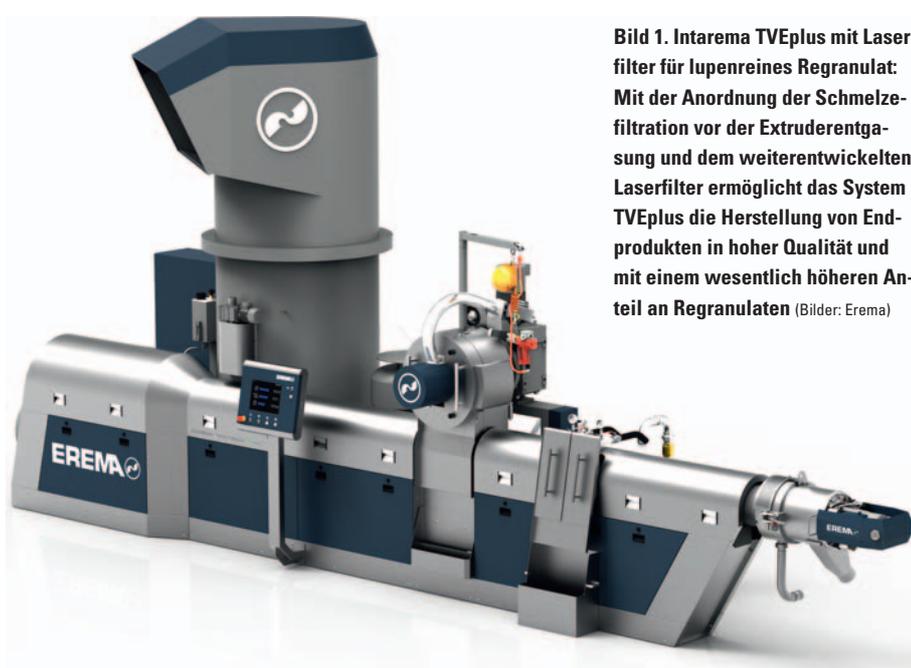


# Regranulate in lupenreiner Folienqualität

**Schmelzefiltration.** Der entscheidende Faktor bei der Aufbereitung von stark verschmutzten Kunststoffmaterialien zu Regranulat in Folienqualität ist die Feinstfiltrierung der Schmelze. Mit dem neuen Laserfilter von Erema werden die Reinigungseffizienz und die Abscheidekapazität deutlich erhöht.



**Bild 1. Intarema TVEplus mit Laserfilter für lupenreines Regranulat: Mit der Anordnung der Schmelzefiltration vor der Extruderentgasung und dem weiterentwickelten Laserfilter ermöglicht das System TVEplus die Herstellung von Endprodukten in hoher Qualität und mit einem wesentlich höheren Anteil an Regranulaten** (Bilder: Erema)

## MICHAEL HEITZINGER

Mit der patentierten Anordnung der Schmelzefiltration vor der Extruderentgasung und dem effizienten Laserfilter ermöglicht das System TVEplus der Erema GmbH, Ansfelden/Österreich, die Herstellung von Endprodukten in hoher Qualität und mit einem wesentlich höheren Anteil an Regranulaten (Bild 1). Die einzigartige Anordnung sorgt für eine hohe Entgasungsleistung, weil nur vollständig aufgeschmolzenes, filtriertes und homogenisiertes Material die Entgasungszone des Extruders passieren kann. Zudem erfolgt der Aufschmelzvorgang unter minimalem Schereinfluss. Dies verhindert, dass Verunreinigungen vor der Filtration wei-

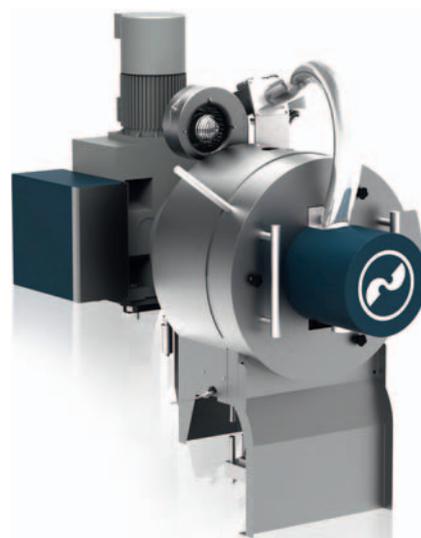
ter zerkleinert werden. Auf diese Weise verbessert sich die Filtrationseffizienz. Im letzten Jahr präsentierte Erema mit dem patentierten Counter-Current-System, der zentralen Kerntechnologie der neuen Anlagengeneration Intarema, eine Innovation im Kunststoffrecycling-Anlagenbau. Dadurch erhielt auch das TVEplus-System einen Effizienzschub. Mit dem verbesserten Materialeinzug konnte nicht nur die Ausstoßleistung, sondern auch die Flexibilität bei der Wahl des optimalen Betriebspunkts erhöht werden (siehe *Kunststoffe* 103 (2013) 12, S. 86).

Der Laserfilter eignet sich für die Verarbeitung von Materialien mit einem hohen Anteil an Verschmutzungen wie Holz, Papier, Aluminium oder Kupfer. Vor allem für die Produktion von Regranulaten in Folienqualität erfüllt der Laserfilter Anforderungen, denen konventionelle Schmelzefilter nicht gerecht werden. Nun

wurde auch die Technologie dieses durchsatzstarken Laserfilters weiterentwickelt (Bild 2). Das Resultat ist ein lupenreines Regranulat in höchster Folienqualität.

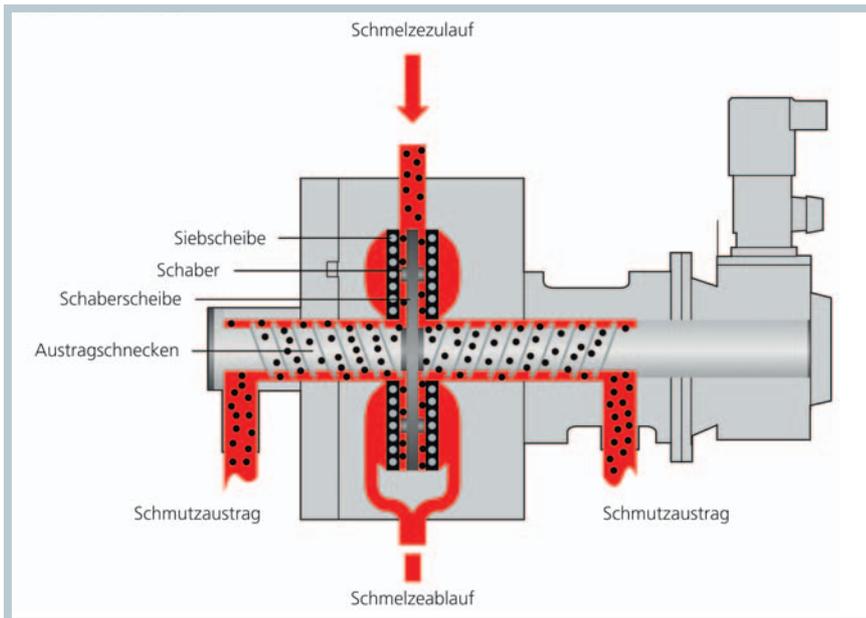
## Innovative Schabertechnik

Die beiden wesentlichen Innovationen sind dabei das neue Design der Schaber-Geometrie und das neue Austragsystem, das die gefilterten Verschmutzungen schneller und gründlicher als bisher abtransportiert (Bild 3). Reinigungseffizienz, Abscheidekapazität und Eindickung erreichen damit ein noch höheres Niveau als bisher. Die verunreinigte Kunststoffschmelze wird durch zwei lasergebohrte Siebscheiben gepresst, die parallel zueinander angeordnet sind. Zwischen diesen Siebscheiben rotiert eine Schaberscheibe. Sie hebt die gefilterten Verschmutzungen sofort vom Sieb ab und transportiert sie



**Bild 2. Vor allem für die Produktion von Regranulaten in Folienqualität erfüllt der Laserfilter Anforderungen, denen konventionelle Schmelzefilter nicht gerecht werden**

**ARTIKEL ALS PDF** unter [www.kunststoffe.de](http://www.kunststoffe.de)  
Dokumenten-Nummer KU111645



**Bild 3. Das neue Austragsystem transportiert die gefilterten Verschmutzungen schneller und gründlicher ab als bisher. Dadurch erhöhen sich die Reinigungseffizienz, die Abscheidekapazität und die Eindickung**

unmittelbar zum Austragsystem (Bild 4). Dieser Transportvorgang erfolgt kontinuierlich, gründlich und schnell. Dadurch erhöht sich die Effizienz des Systems erheblich. Über das ebenfalls optimierte Austragsystem werden die Verunreinigungen dann mit einem geringen Schmelzeanteil kontrolliert ausgetragen. Die Schabergeschwindigkeit und die Drehzahl der Austragschnecken können druckabhängig vollautomatisch gesteuert werden („druckkonstanter Betrieb“).

Im Gegensatz zu vielen herkömmlichen Filtern rotiert beim Laserfilter also der Schaber – und nicht das Sieb. Zudem ist das statische Sieb perfekt abgedichtet und verhindert, dass abfiltrierte Anteile in die Kunststoffschmelze gelangen. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal der La-

serfilter ist der vorgeschaltete Verteilerring, der als Vorfilter wirkt und die Kernkomponenten Sieb, Schaberstern und Austragsystem schützt. Dieses neue Filtersystem erhöht die Filtrationssicherheit und verlängert gleichzeitig die Lebensdauer der Siebscheiben (Bild 5). Die neuen Laserfilter sind in den Durchsatzgrößen von 350 bis 3500 kg/h und mit einer Filtrierfeinheit von 90 bis 800 µm und darüber erhältlich. Recycling-Betriebe, die bereits mit Laserfiltern von Erema arbeiten, können bestehende Anlagen mit dem neuen System nachrüsten.

### Herzstück Filtersieb

Das Herzstück des Laserfilters ist das Filtersieb. Es verfügt über sehr feine Bohr-

**! Im Profil**

Schwerpunkt der **3S GmbH**, Roitham/Österreich, ist die Fertigung von Kernteilen für die Extrusionsbranche. Dazu gehören Schnecken, Zylinder und Einzugsteile. Für Erema produziert 3S Schnecken, Siebwechslerblöcke und Kolben.

Gemeinsam mit der Universität Erlangen hat 3S eine neue Lasertechnik zur Herstellung von Sieben entwickelt. Dabei werden 280000 konische Löcher mit einem Durchmesser zwischen 90 und 800 µm erzeugt. Der Laserimpuls erfolgt alle 10 ms, die Abstände werden durch spezielle Computer-Software kontrolliert. 3S verfügt über besonders leistungsstarke Anlagen zur Produktion von Laserfiltersieben, die hohe Stückzahlen und maximale Präzision ermöglichen.

→ [www.3s-gmbh.at](http://www.3s-gmbh.at)

löcher, die mittels Lasertechnik in den gehärteten Spezialstahl der Siebscheiben eingebracht werden. Die konische Form der Bohrlöcher führt zu einem Selbstreinigungseffekt. Beim Filtersieb des weiterentwickelten Laserfilters ist die Anzahl der Löcher um ca. 15 % höher, sodass sich die Filtrierleistung erhöht. Die Siebscheiben werden von der 3S GmbH, Roitham/Österreich, gefertigt. Das Tochterunternehmen von Erema hat die Lasertechnik zur Herstellung dieser Siebe gemeinsam mit der Universität Erlangen entwickelt (siehe Kasten S. 23).

### 41 % Eindickung bei PE-Waschschnitzel

Rund 46 Mio. t Kunststoff werden in Europa verbraucht, davon sind ca. 8 Mio. t



**Bild 4. Mit der neuen Schabergeometrie wird die Verschmutzung sofort vom Sieb abgehoben und direkt an das Austragsystem abgegeben**



**Bild 5.** Links: Mit Lasertechnik werden konische Löcher in das Filtersieb eingebracht. Rechts: Gehärtetes Laserfiltersieb

PE-LD und PE-LLD. Diese Materialien kommen überwiegend im Verpackungsbereich oder als Agrarfolien zum Einsatz. Beim Recycling der gewaschenen Post-Consumer-Folienflakes stellt nicht nur der hohe Feuchtigkeitsanteil, sondern auch der hohe Verschmutzungsgrad eine Herausforderung dar. Speziell Verunreinigungen aus weichen Materialien wie Aluminium, Papier, Holz oder Kupfer stellen sehr hohe Ansprüche an die beim Recycling verwendete Filtertechnik. In hoher Qualität aufbereitete PE-LD- und PE-LLD-Rezyklate sind jedoch sehr gefragt und erzielen gute Preise. Mit der neu entwickelten Filtertechnik kann hochgradig verschmutztes Sammelgut wieder zu hochwertigem PE-Regranulat und damit zu einem begehrten Rohstoff der Folienindustrie verarbeitet werden.



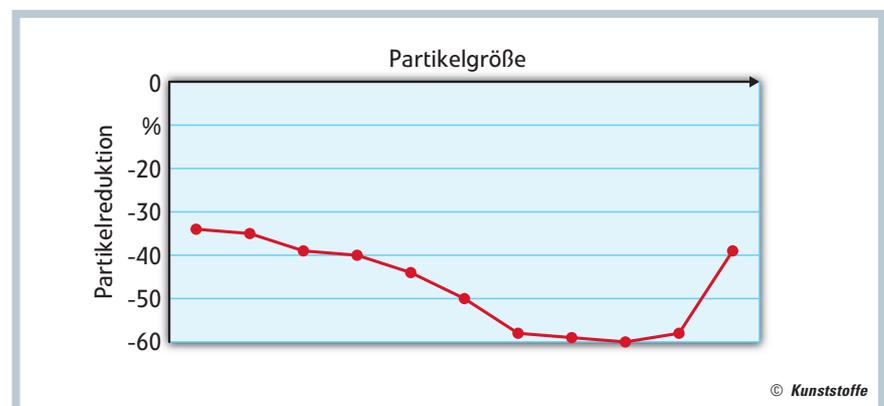
**Bild 6.** Bei der Filtration von PE-Waschschnitzel aus dem Post-Consumer-Sammelsystem erreicht der Laserfilter LF 4/350 eine Eindickung von 41 %

Bei der Filtration von PE-Waschschnitzel aus der Post-Consumer-Sammlung mit 2 bis 3 % Restverschmutzung durch PET, Aluminium, Papier und Holz wird auf einer Intarema 2021 TVEplus mit dem Laserfilter LF 4/350 in paralleler Anordnung (Filtrationsfeinheit 130 µm) bei einem Durchsatz von 2300 kg/h eine Eindickung von 41 % erreicht (**Bild 6**). Das Output-Material ist PE-Rezyklat in Folienqualität. Die aus unterschiedlichen Re-

zyklaten produzierten Folienproben in **Bild 7** dokumentieren die Qualitätssteigerung durch den neuen Laserfilter.

Dieses Ergebnis ist darauf zurückzuführen, dass Verschmutzungen mit der neuen Laserfiltertechnik sofort vom Sieb abgehoben und an das Austragsystem abgegeben werden. Darüber hinaus hat dieses Verfahren noch zwei weitere Vorteile. Zum einen bleibt die aktive Siebfläche länger erhalten, weil die Bohrungen im

**Bild 7.** Diese Folienmuster wurden auf einem OCS Messextruder ME25/25D.V3 aus Rezyklat von PE-Waschschnitzel hergestellt. Links: mit marktüblicher Filtertechnologie hergestelltes Rezyklat. Rechts: mit Laserfilter und neuer Schaber-technik hergestelltes Rezyklat



**Bild 8.** An Folien, die aus den Rezyklaten des alten und neuen Systems produziert wurden, wurde mittels optischer Partikelanalyse die Reinigungseffizienz gemessen. Das Diagramm stellt die Partikelreduktion unter Verwendung der neuen Laserfiltertechnik im Vergleich zum alten System dar. Über den gesamten Bereich der detektierten Partikelgrößen kann eine deutliche Reduktion der verbleibenden Partikel im Endprodukt beobachtet werden

Lasersieb nicht durch aufplattierte Verunreinigungen (z.B. Aluminium) verstopft werden können. Zum anderen erhöht sich auch die Standzeit des Siebs, weil der Abrieb verringert wird. Es steht also die gesamte aktive Siebfläche über einen längeren Zeitraum zur Verfügung. Clemens Kitzberger, Process Engineer bei Erema, nennt das konkrete Resultat dieser Anwendung aus dem Post-Consumer-Bereich: „Die Standzeit der Siebe hat sich genau gesagt verdoppelt, genauso müssen die Schaber nur mehr halb so oft wie bisher gewechselt werden.“

### Partikelreduktion bei PE-LD-Folien aus Handel und Industrie

PE-LD-Stretchfolien aus Handel und Industrie, die mit Klebeetiketten versehen sind, zu Rezyklaten in Folienqualität zu verarbeiten, stellt Recycling-Betriebe bisher vor große Herausforderungen. Speziell im Bereich der Filtrierung führen Partikel aus Papier und Kleber, die an den Folien haften, zu Problemen. Versuche im Zuge der Entwicklung des neuen Laserfiltersystems führten hier zu bemerkenswerten Ergebnissen.

Bei den Versuchen wurden auf einer Intarema 1514 TVEplus das bisherige

Filtersystem und das neue Laserfiltersystem mit dem neuen Schaberstern verglichen. Das Eingangsmaterial wurde dabei unter gleichen Bedingungen mit einem Durchsatz von 1300 kg/h rezykliert. Bei der Filtrierung wurde der Laserfilter LF 2/350 mit einer Filterfeinheit von 110 bis 130 µm verwendet. Die Eindickung mit dem neuen System lag bei 42 %. Anhand von Folien, die aus den Rezyklaten des alten und neuen Systems produziert wurden, wurde mittels optischer Partikelanalyse die Reinigungseffizienz gemessen. **Bild 8** vergleicht die gemessenen Partikelverteilungen und stellt die Partikelreduktion unter Verwendung der neuen Laserfiltertechnik im Vergleich zum alten System dar. Dabei kann eine deutliche Reduktion der verbleibenden Partikel im Endprodukt über den gesamten Bereich der detektierten Partikelgrößen beobachtet werden. Im Vergleich zum Vorgängermodell werden zwischen 30 und 60 % mehr Partikel aus dem Material entfernt.

### Fazit

Durch das Redesign der Schabergeometrie und des Austragsystems kann das Hochleistungs-Filtriersystem der neuen

Laserfilter Verschmutzungen noch schneller und gründlicher als bisher abtransportieren. Die Reinigungseffizienz, die Abscheidekapazität und die Eindickung werden damit deutlich erhöht. Das Resultat sind Regranulate in lupenreiner Folienqualität. Mit dem neuen System erhöht sich darüber hinaus die Lebensdauer der Siebe und der Schaber erheblich. Zudem verringert sich der Serviceaufwand. ■

### DER AUTOR

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

### SUMMARY

#### RECYCLATES WITH IMMACULATE FILM QUALITY

MELT FILTRATION. The crucial step in the reclamation of highly contaminated plastic materials into film-grade recycle is the ultrafine filtration of the melt. The new Erema Laserfilter significantly increases the cleaning efficiency and separation capacity.

Read the complete article in our magazine *Kunststoffe international* and on [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)

© Carl Hanser Verlag, München 2014. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe dieses Sonderdrucks und der Übersetzung behält sich der Verlag vor.