

FOLIENEXTRUSION. Ebenso vielfältig wie die Branche sind auch die Entwicklungen in der Anlagen- und Prozesstechnik der Folienextrusion und Weiterverarbeitung. Vor der K2010 lag der Schwerpunkt auf Anlagen mit hohen Ausstoßleistungen und vielen Schichten. Dieses Jahr rücken die Folienqualität und eine effiziente Produktion in den Fokus der Anlagenbauer.

Effizienz, Qualität und neue Anwendungsfelder

Obwohl die Produzenten von Kunststoffpackmitteln optimistisch in das Jahr 2013 blickten, steigt der Druck auf die Hersteller von Kunststofffolien. Sie müssen hohen Rohstoffpreise, steigenden Energie- und Transportkosten sowie hohen Lohnkosten durch eine flexible Produktion mit wenig Ausschuss und hohem Automatisierungsgrad begegnen. Nur so bleibt die europäische Extrusionsbranche konkurrenzfähig gegenüber Wettbewerbern aus Niedriglohnländern.

Das das Potenzial zur Verbesserung der Anlagen und Produktionsprozesse hoch ist, zeigen die vorgestellten Neuerungen. Durch einen Blick über den Tellerrand hinaus auf andere Produktionsverfahren eröffnet sich hierbei die Möglichkeit zum Technologietransfer in die Kunststoffverarbeitung, um Qualität und Effizienz zu steigern.

Battenfeld-Cincinnati Das Spiel mit den Walzen

Das Multi-Touch-Glättwerk (Bild 1) der Battenfeld-Cincinnati, Bad Oeynhausen und Wien/Österreich, arbeitet mit einer größeren Anzahl von Walzenspalten, wodurch eine optimierte Kühlung von Folienober- und -unterseite erzielt wird. Der Einsatz ist für

ARTIKEL ALS PDF unter www.kunststoffe.de
Dokumenten-Nummer KU111435

Bild 1. Das Multi-Touch-Glättwerk erlaubt die Herstellung von spannungsfreien Folien mit hoher Planlage und geringen Dicken-toleranzen (Bild: Battenfeld Cincinnati)



unterschiedlichste Rohstoffe wie PS, PET, PP oder EVA sowie coextrudierte Produkte möglich. Das Glättwerk ist mit einem Zwei-Walzenlänglwerk zur Vorkalibrierung und drei, fünf oder sieben Walzen zur Nachkalibrierung ausgerüstet. Die ersten Walzen haben einen größeren Durchmesser, um die Durchbiegung gering zu halten. Die nachfolgenden Walzen sind kleiner. Auf diese Weise wird die Herstellung einer spannungsarmen Folie mit hoher Planlage ermöglicht. Die Folie hat kaum Orientierungen und weist ein einheitliches Dickenprofil mit einer Toleranz von 1 % auf. Durch mögliche Rohstoffeinsparungen können Kosten gesenkt und zudem ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden.

Energiekosten lassen sich mit den High-Speed-Einschneckenextrudern von Battenfeld-Cincinnati reduzieren.

Alle Extruder der Baureihe haben einen Schneckendurchmesser von 75 mm und stehen mit vier verschiedenen dimensionierten Antriebseinheiten und passendem Nachfolgeequipment zur Verfügung. Sie erreichen bei der Verarbeitung von PP Leistungen von bis zu 1500 kg/h und bei PS von bis zu 2000 kg/h. Hauptvorteil der Schnellläufer-Technologie ist die hohe Ausstoßleistung bei kompakter Bauform. Letztere sorgt für eine effiziente Arbeitsweise bei kleiner Aufstellfläche und geringem Ressourcenverbrauch. Ein neuer Einschneckenextruder mit integrierter Knetsektion und Ausstoßleistungen zwischen 500 und 1000 kg/h spart bei ungetrockneter PET-Ware bis zu 16 % Energiekosten. Die Materialvorbehandlung kann eingespart werden.

► Halle 16, Stand B19

KraussMaffei Berstorff Plattenanlage für den Druck

Je nach Kundenanforderung entwickelt und fertigt die KraussMaffei Berstorff GmbH, Hannover, komplette Produktionslinien, beginnend bei der Materialzuführung bis hin zum fertig gewickelten oder gestapelten und verpackten Endprodukt. Für den Off-Set-Druck beispielsweise werden Extrusionslinien für photosensitive Platten (Bild 2) aus einem Styrol-Isopren-Blockcopolymer (SIS) mit einer Dicke zwischen 1 und 7 mm hergestellt. Die SIS-Platten

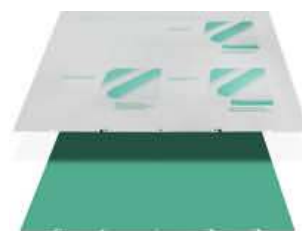


Bild 2. Photosensitive Platten für den Off-Set-Druck müssen möglichst verzugsfrei produziert werden (Bild: KraussMaffei Berstorff)

werden mit einem Druckfilm abgedeckt, in dem das zu druckende Motiv ausgespart ist. Mittels ultravioletten Lichts wird das Material in diesen Bereichen vernetzt und das unvernetzte Material zur Erzeugung des Druckmotivs chemisch ausgewaschen. Ein homogenes Vermi-



schen aller Komponenten im Extruder, die sensible Schmelzführung sowie das gezielte Abkühlen der Platten auf Endtemperatur unter Vermeidung jeglicher Verwerfungen sind hohe Herausforderungen bei der Extrusion. Gefordert ist insbesondere ein enges Dickenspektrum mit einer Toleranz von 1 % im Off-Set-Plattenbereich.

KraussMaffei Berstorff kann diese Anforderungen mit dem Angebot an Einschnecken-, gegenläufigen und gleichläufigen Zweischneckenextrudern sowie maßgeschneiderten Glättwerken erfüllen. Glättwerke stehen wahlweise in horizontaler, vertikaler oder schräger Ausführung und „J“-Konfigurationen zur Verfügung. Mit dem patentierten, flexiblen PlanetCalander sind die Anzahl von Glätt- und Kühlwalzen sowie unterschiedliche Abmessungen individuell konfigurierbar.

► Halle 15, Stand B 27

Davis-Standard

Stretch und Beschichtung

Die optimierte Gießfolienanlage der Davis-Standard LLC, Pawcatuck, USA, verfügt über ein System mit Inline-Vorstreckverfahren, das die Möglichkeit bietet, dünnere Folienprodukte bei höheren Geschwindigkeiten zu produzieren. Anbieter von Stretchfolien werden somit in die Lage versetzt, vorgereckte Folien von gleichbleibender hoher Qualität bei höherer Effizienz zu produzieren. Mit einer Breite von 2 m besitzt die Anlage den Vorteil eines geringeren Platzbedarfs und ist dennoch erweiterbar. Das System bietet umfassende und dabei flexible Eigenschaften und kann sowohl zur Produktion von 5-Schicht- als auch von 7-Schicht-Folien eingesetzt werden. Die Anlage wird in Zukunft in hülsenloser Wickeltechnik angeboten, um Kosten für Material und Entsorgung einzusparen.

Weiterhin wird eine Extrusionsbeschichtungsanlage vorgestellt (**Bild 3**). Sie ist in zwei Anordnungen lieferbar, um so gut wie allen betriebspezifischen Platzbedürfnissen Rechnung zu tragen. Die Beschichtungsanlage bietet die Möglichkeiten und erforderliche Flexibilität, um auf

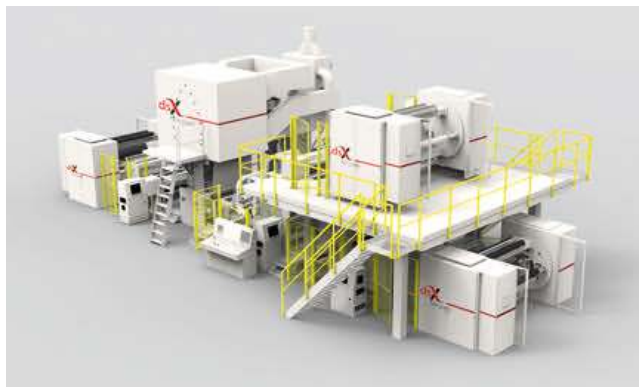


Bild 3. Die Beschichtungsanlage dsX flex-pack umfasst Komponenten zur Abrollung für flexible Verpackungen, Corona-Behandlungsstationen, Laminator, Gravure-Auftragswerk mit Trockner, Zugstation mit Anpresswalze, Aufrollung, Extruder, Extruderwagen und Steuerungen (Bild: Davis-Standard)

die schnell wachsenden Anwendungsanforderungen reagieren zu können, z. B. für Tüten und Beutel für Salzgebäck und Nudeln, Zahnpastatuben, Sachets, Kosmetik, Würzmittel sowie Standbodenbeutel. Standardmäßig werden die Anlagen mit moderner Computertechnik ausgerüstet. So wird eine kontinuierliche Profilregelung des Produkts zur Erzielung hoher Leistungen sichergestellt. Außerdem wird über eine sichere Internet-Verbindung ein Fernzugriff auf die Anlage für Fehlerdiagnose sowie Aktualisierungen ermöglicht.

► Halle 16, Stand A43



Lindauer Dornier Von der Verpackung bis zur technischen Folie

Die Lindauer Dornier GmbH, Lindau, fertigt individuell zugeschnittene Anlagen für mono- und biaxial orientierte Folien. Dabei wird der komplette Dickenbereich abgedeckt, der je nach Anwendung benötigt wird. Kondensatorfolien aus Polyester können so beispielsweise bis zu einer

Breite von 5,5 m und einer Dicke bis 1 µm hergestellt werden. Anwendungen mit dickeren Folien bis zu 400 µm und einer Breite von 7 m sind ebenfalls möglich. Zur Produktion von Verpackungsfolien mit einer Dicke von 8 bis 50 µm, in Sonderfällen auch PP-Folien bis zu 2 µm und einer Breite bis zu 8,7 m, bietet Dornier Extrusionsanlagen mit Liniengeschwindigkeiten von 500 m/min an. Die Polyesterlinien (**Bild 4**) können sowohl mit Extrudern ausgestattet als auch direkt an eine Polykondensationsunit angeschlossen werden. Trends, die



Bild 4. Die Querreck-PET-Verpackungsfolienanlage ist durch eine Glasabtrennung vom Reinraumbereich getrennt (Bild: Lindauer Dornier)

auch Dornier aufgreift, sind Produktionsanlagen für Spezialanwendungen wie optische Folien und ultradünne technische PP-Folien.

► Halle 3, Stand A19

EMO-Extrusion Molding Breitschlitzdüsen beschichtet

Die oberösterreichische EMO-Extrusion Molding GmbH, Micheldorf, hat die Bearbeitungskapazitäten im obersten Größensegment für Flachdüsen ausgebaut. 9 m Produktbreite sind der aktuelle Stand der Möglichkeiten. Die EMO-Kompetenzen umfassen nicht nur die Entwicklung und den Bau von Ein- und Mehrlagen-Flachdüsen, sondern auch die Herstellung von Mehrlagen-Coextrusions-Adaptoren für bis zu neun Schichten in Kombination mit Monodüsen.

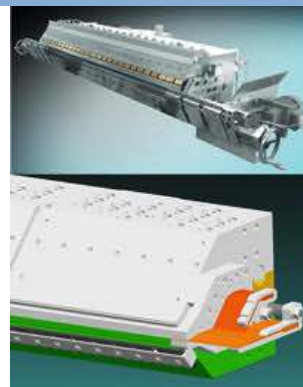


Bild 5. Breitschlitzdüsen mit Deckling-System zur manuellen Produktbreitenverstellung eines äußeren Decklings bis zur internen Kanalbreiten-Verstellung an einer Mehrkanaldüse (Bild: EMO)

Die Flexibilität der Werkzeuge wird über Deckling-Systeme durch eine angepasste Profilschieberleiste im Fließkanal ermöglicht (**Bild 5**). Entscheidend erweitert sind die Möglichkeiten bei Düsen-Beschichtungen zum Korrosions- und Verschleißschutz. Ein starker Fokus der EMO-Technik lag innerhalb der letzten drei Jahre auf der Verbesserung der Korrosions- und Verschleißschutzausrüstung von Düsen-Kanal und Lippenbereichen. Durch eine intensive Zusammenarbeit mit Universitätsinstituten und Werkstoffzentren konnten hierbei laut Herstellerangaben beachtliche Fortschritte erzielt werden. Als Begleiteffekt konnten durch Beschichtungen sowohl die Betriebskonstanz erhöht als auch die Belagbildung reduziert werden, was der Betriebssicherheit insgesamt zugute kommt. Stand der Technik ist ein ganzes Spektrum an Beschichtungen. Doppelt so hart wie die Basisoption Hartchrom und damit ein guter Verschleißschutz ist das ebenfalls korrosionsbeständige Chromnitrid. Wolfram-Carbid bietet einen noch höheren Verschleißschutz, eine DLC- (Diamond-like Carbon) Beschichtung ist extrem säurebeständig und extrem glatt. Letzteres bewirkt, dass das übliche Wandhaften bei bestimmten Kunststoffen in Wandgleiten übergeht und sich damit zusätzliche Möglichkeiten in der Prozesstechnik bieten. Eine hohe Säurebeständigkeit, z. B. bei der Verarbeitung von Kunststoffen mit halogenhaltigen Zusätzen, kann auch durch die Kombination eines Chromstahls mit Stelloy, einer nahezu eisenfreien Cr-Mo-Ni-Legierung, erreicht werden.

► Halle 2, Stand G 09

Windmüller & Hölscher Das volle Programm

Als Maschinenhersteller zur Herstellung und Verarbeitung flexibler Verpackungsmaterialien setzt die Windmüller & Hölscher KG, Lengerich, gleich mehrere Schwerpunkte. Im Bereich der Blasfolienherstellung wird die etablierte Optimex zu einer Version für die Herstellung von 3-Schicht-Folien zusammengestellt. Ihr Aufbau mit Hochleistungsbaugruppen, moderner Automationstechnik und optimierten Schmelzwegen erlaubt einen hohen Ausstoß für eine ertragreiche Produktion. Außerdem wird die Herstellung einer asymmetrischen Barrierefolie durch eine Aquarex-Blasfolienanlage mit Wasserkühlung demonstriert. Die Abkühlung der Blasfolie durch eine Wasserkühlung ermöglicht Folieneigenschaften, die mit konventioneller Luftkühlung nicht im Blasfolienprozess produziert werden können. Die so hergestellten Folien eignen sich besonders für Tiefzieh- und Pouchanwendungen. Vorgestellt wird außerdem eine neue Folienextrusionsanlage, deren Details und Name exklusiv auf der K2013 bekanntgegeben werden. Im Bereich der Gießfolienanlagen wird der Stretchwickler Filmatic PS (**Bild 6**) vorgestellt. Er garantiert auch bei schwierigsten Folienprodukten eine optimale Wickelqualität. Die Herstellung der Stretchfolien, die eine hohe Haltekraft, eine gute Durchstoßfestigkeit und eine geringe Weiterreißneigung aufweisen, wird ebenfalls demonstriert. Insgesamt werden bei der K2013 und bei der gleichzeitig stattfindenden Windmüller-&Hölscher-Hausmesse „Expo“ acht laufende Anlagen zu sehen sein.

► Halle 17, Stand A57



Bild 6. Die Filmex-Gießfolienanlage liefert mit dem neuen Wickler Filmatic-PS-Stretchfolien höchster Qualität

(Bild: Windmüller & Hölscher)



Brückner

Effizienzsteigerung, Energieeinsparung und Spezialfolien

Größere Arbeitsbreiten und höhere Anlagegeschwindigkeiten sind entscheidende Parameter zur Leistungssteigerung. Die Firma Brückner Maschinenbau GmbH & Co. KG, Siegsdorf, fertigt beispielsweise bereits seit einigen Jahren BOPP-Anlagen mit einer Arbeitsbreite von 10,4 m und Liniengeschwindigkeiten von über 500 m/min.

Neueste Entwicklungen beschleunigen die BOPP-Folienbahnen auf 625 m/min. Entscheidend dabei ist nicht die Geschwindigkeit allein, sondern dass auch Parameter wie Anlagenverfügbarkeit und -effizienz, Bedienbarkeit und Prozessstabilität optimiert werden.

Mithilfe einer neuen Plattform, deren Herzstück ein neues Transportsystem in der Querstreckeinheit ist (TDO), wird eine höhere Laufstabilität erzielt. Ursache ist eine neue Geometrie für die Krafteinleitung und neue Polymer-Werkstoffe mit geringeren Reibungswerten. Auch die

neue Längsstreckeinheit (MDO) mit automatisch einstellbaren Anpresswalzen sorgt für stabile Produktionsbedingungen.

Optimiert wurden ebenfalls die BOPET-Anlagen. Durch eine automatische Regelung des Pinnings können Standardrohstoffe auch ohne Pinning-Agents verarbeitet werden. Die Längsstreck-Einheit und das neu konzipierte, schwingungs- und vibrationsarme Transportsystem sorgen für eine verbesserte Laufstabilität.

Die hohe Flexibilität der Linear-motor-betriebenen Simultananlagen (LISIM) erlaubt, Folien mit Eigenschaften herzustellen, die mit sequenzieller Technik nicht erreicht werden können. Die LISIM-Generation ist für dünnere Folien von 0,5 bis 75 µm konzipiert. Die Technologie basiert auf einzelnen, mittels Linear-motoren angetriebenen Kluppen, die die Folie während des Streckvorgangs festhalten. Die sensorlose Re-

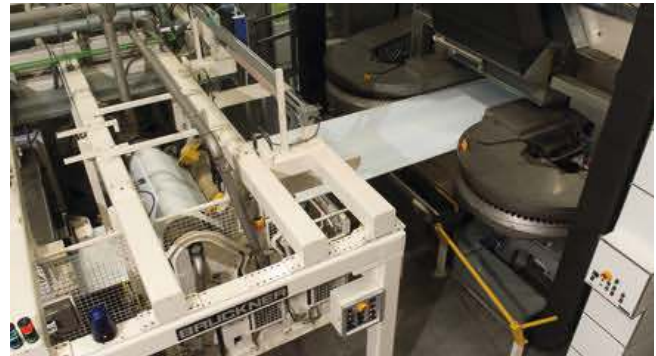


Bild 7. Patentierter Prozess zur Herstellung der Batterieseparatorfolie Evapore (Bild: Brückner)

gelung SLC (Sensorless Control) erreicht durch eine genaue Auswertung der Leistung, dass die Streckanlage zu jedem Augenblick den Belastungszustand jeder Kluppe kennt. Die aufgenommene Leistung der einzelnen Kluppe kann somit gesteuert und der Energieverbrauch um 40 % reduziert werden. Anwendungen der Technik sind Polyamid-Verpackungsfolien oder ultradünne BOPP- und

BOPET-Kondensatorfolien (**Bild 7**). Diese Entwicklung beabsichtigt eine weitere Verringerung der Filmdicken, um die Leistungsdichte von Batterien zu erhöhen und damit das Bauvolumen zu verringern. Außerdem wird die Verarbeitung neuer Rohstoffe zur Verbesserung der Temperaturfestigkeit der Separator-Folien von Brückner vorangetrieben.

► Halle 03, Stand C91 bis C92 →

Reifenhäuser

Weiterentwicklungen bei Glättwerk- und Wickeltechnik

Auf die effiziente Glättung von Blasfolien ist der neue Abzug „Evolution Ultra Flat“ der Reifenhäuser Kiefel Extrusion GmbH, Worms, ausgerichtet. Er verringert die Wellenbildung bei Blasfolien durch ein neuartiges Glättwerk. Im Vergleich zu konventionellen Glättwerken, die in der Regel vor dem Wickler angeordnet sind, erfolgt die Glättung der Folien bei dem vorgestellten Glättwerk zwischen Abzug und Wendestangensystem. Die Anordnung „weit vorne“ im Prozess bietet hierbei mehrere Vorteile: Zum einen ist die Folie noch nicht vollständig auskristallisiert, was die Verstreckqualität verbessert. Außerdem gelangt die Folie noch deutlich wärmer in das Glättwerk als bei konventionell angeordneten Glättwerken, was Heizenergie beim Erwärmen der Folien auf die nötige Temperatur zum Glätten einspart. Das Ziel der Bestrebungen ist es, die Folienqualität so zu verbessern, dass vor allem in der Weiterverarbeitung die möglichen Liniengeschwindigkeiten voll ausgenutzt werden können. Zur Anpassung auf verschiedene Produkte sind die Walzen des Glättwerks einzeln temperierbar, und auch ihre Geschwindigkeiten können individuell eingestellt werden.

Die Reifenhäuser Cast Sheet Coating GmbH & Co. KG, Trosdorf,



Bild 8. Das Glättwerk Mirex MT stellt den Glättspalt in der laufenden Produktion per Knopfdruck ein. Die Spaltgenauigkeit ist um Faktor 10 besser als bei bisherigen Glättwerken (Bild: Reifenhäuser)

hat eine neue Glättwerkstechnologie (Bild 8) mit hoher Reproduzierbarkeit und Nachhaltigkeit entwickelt. Mit dem mechatronischen Antriebskonzept kann der Glättspalt um den Faktor 10 genauer, voll automatisiert und reproduzierbar auch während der Produktion eingestellt werden. Durch das gleichmäßige Dickenprofil über große Bahnbreiten werden deutlich genauere Folien bei gleichzeitig geringerem Rohstoffeinsatz produziert. Die Rüstzeit verkürzt sich, und je nach Produktionsbedingungen reduziert sich die Ausschussrate um bis zu 75 %. Reifenhäuser verzichtet auf die Hydraulik, sodass die Produktion im Reinraum

möglich ist. Durch den Verzicht auf eine Hydraulikpumpe im permanenten Einsatz, durch einen verbesserten Wirkungsgrad der Walzenantriebe und den Wegfall der energieintensiven Spalteinstellung wird die Energieeffizienz verbessert.

Weiterhin hat Reifenhäuser Cast Sheet Coating eine neue Kontaktwalze für Midex-Dreharmwickler mit Mikrostruktur-Oberfläche entwickelt. Weil die Folienlagen dank der neuen Walzenoberfläche kantengerade aufgewickelt werden, ist ein Umwickeln oftmals nicht mehr erforderlich. Eine besondere Mikrostruktur und eine weiche Gummierung sorgen durch bessere Anpas-

sungsfähigkeit an den Folienwickel dafür, dass unerwünschte Wickelwarzen vermieden werden und die Folienlagen beim Aufwickeln nicht mehr verblocken. Der Zusatz von Verarbeitungsadditiven kann dadurch reduziert werden. Auch das elektrostatische Aufladen der Folie entfällt mit der neuen Walze. Es diente bisher ebenfalls der besseren Wickelqualität, verschlechterte gleichzeitig aber die Arbeitsbedingungen des Bedienpersonals durch elektrostatische Entladungen. Die Walze senkt die Produktionskosten, erhöht die Wickelqualität und verbessert die Produktionssicherheit.

► Halle 17, Stand C 22

Gillard

Ordentlich gewickelt

Auch die Peter Gillard & Co. Limited, Tewkesbury, Gloucestershire, England, stellt ein verbessertes Wicklerkonzept vor. Der Servo-Wickler verfügt über zwei Wickeltrommeln, die übereinander anstatt nebeneinander angeordnet sind. Dies ermöglicht es, die Standfläche des Wicklers zu verringern und so Platz in der Produktionshalle zu sparen. Um die Wickelqualität sicherzustellen, werden sowohl die Bahnlage als auch die Bahnspannung geregelt. Über eine servoangetriebene

Traverse kann die Position des Wickels quer zur Laufrichtung der Folienbahn sehr genau positioniert werden, um eine gute Wickelkante zu erhalten. Außerdem wird die Bahngeschwindigkeit berührungslos über ein Sonarsystem erfasst, was eine Regelung der Wickelgeschwindigkeit ermöglicht und so die Bahnspannung anpasst. Dies verhindert Wickelfehler durch eine zu hohe bzw. zu niedrige Bahnspannung.

► Halle 15, Stand C60

Fazit

Die zunehmende Systemintegration und Automatisierung der Komponenten in der Fertigung von Kunststofffolien bietet immer noch Potenzial, die Qualität der Folien zu steigern, die Herstellkosten zu senken und die Flexibilität zu erhöhen. Mehrfach gezeigt wird die Umsetzung dieser Möglichkeiten im Bereich Folienextrusion und Weiterverarbeitung auf der diesjährigen Messe. ■

Marco Hennigs, Sebastian Schippers

**SUMMARY
EFFICIENCY, QUALITY
AND NEW FIELDS FOR
APPLICATION**

FILM EXTRUSION. The developments in hardware and processing technology for film extrusion and further processing are just as multifaceted as the branch itself. Prior to K2010, the emphasis lay on equipment with high outputs and multiple layers. This year, system builders are focusing on film quality and efficient production

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