



Alle Komponenten unter Kontrolle – makellose Kabelummantelung am laufenden Meter

High-end Technologie garantiert Geschwindigkeit, Genauigkeit und Nachhaltigkeit. Dies könnte die Prämisse sein, die über dem Auftrag zur Entwicklung und Produktion einer neuen Kabelummantelungsanlage stand. Sie wurde Ende 2011 von Lapp GMBH Kabelwerke bestellt, bei der EXTRUDEX Kunststoff GmbH konstruiert, Ende Juni 2012 im EXTRUDEX -Werk in Mühlacker vom Kunden abgenommen und wird noch im Sommer 2012 bei der Lapp GMBH Kabelwerke Stuttgart, in Betrieb gehen. Lapp entwickelt und produziert Kabel beziehungsweise Leitungen für unterschiedliche Branchen und Märkte: Maschinen- und Anlagenbau, Kfz- Industrie, MSR-Technik, Elektro und Installationstechnik, EDV u.v.m. Interessenten können sich während der FAKUMA – bei EXTRUDEX, Halle A6, Stand 6210 – über diese und andere Extrusions-Technologien informieren.

Der Testlauf der neuen Kabelummantelungsanlage, die EXTRUDEX für die Lapp Gruppe baute, verlief „fast wie am Schnürchen“. Leistung: mehrere Kabeltypen mit unterschiedlichen Kunststoffen (PVC, PUR, TPE, HFFR) wurden während der ge-

samten Abnahmephase ummantelt. Die in der Anlage integrierte, kontinuierliche – 10.000stel Millimeter „scharfe“ – Lasermessung (**Bild 1**) protokollierte bessere Genauigkeiten als die zulässige Toleranz des Kabels dank sehr präziser Linse-Servoregelung. Martin Hallmen (**Bild 2**), Projekt-Ingenieur bei Lapp ist fürs Erste zufrieden: „In wenigen Wochen wird die Anlage in unserem Werk in Stuttgart aufgebaut und der Produktion übergeben. Wir haben von EXTRUDEX eine Anlage bekommen, die in vielerlei Hinsicht qualitativ stabil, flexibel bei



Bild 1 :
Die LASER Series 2000 von Sikora bietet das modernste Messgeräteprogramm für Durchmesser- und Ovalitätsmessung während der laufenden Produktion. Die technologische Grundlage dieser Messköpfe bildet modernste CCD-Technik, kombiniert mit Laserdioden als Lichtquellen. Eine intelligente, leistungsstarke Software berechnet präzise den Außendurchmesser auf Basis der Beugungsanalyse. Herausragendes Merkmal der berührungslosen Messtechnik ist die extrem hohe Einzelwertpräzision, welche entscheidend ist für die Berechnung der Standardabweichung (Bild: Behne)



Bild 2 :
Helmut Wahl, links und Martin Hallmann (Bild: Behne)



Bild 3: Der Speicher (Werbild: Extrudex)

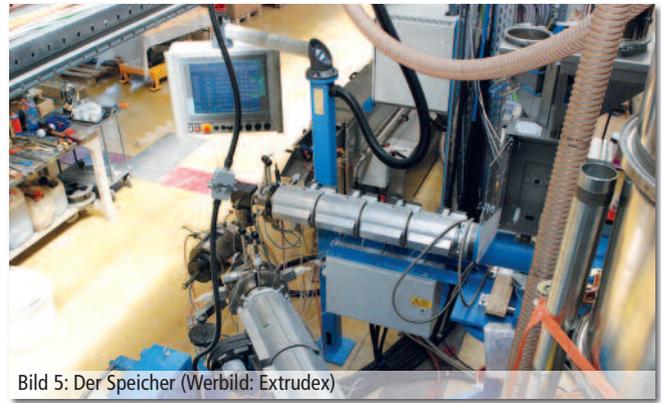


Bild 5: Der Speicher (Werbild: Extrudex)

verschiedenen Materialien, sehr präzise in der Wanddickenregelung, sehr leistungssteigernd sowie material- und stromsparend ist. Sie ist einfach und schnell umrüstbar von beispielsweise mit zwei grünen Seitenstreifen gelb ummanteltem einadrigen 7mm Erdungskabel auf mehradrige dünnere oder dickere Kabel. Maximal können wir immerhin bis zu 55 Millimeter dicke Leitungen fertigen. Die werden allerdings ohne Tänzer und ohne Speicher bzw. Umlenkung geradeaus gefahren. Kabel bis 30 mm Durchmesser werden mit Tänzer- und Speicherregelung gefahren.“

Die Gesamtanlage misst 43 Meter: Die Prozesslänge hat mehr als das Dreifache: platzsparend über den Kühlstrecken befinden sich in Gegenrichtung angeordnete Speicherbahnen. Sie sind unerlässlich, um die Kabeltrommel ohne Anzuhalten wechseln zu können. „Ist am Produktionsende eine Trommel voll, so läuft das ummantelte Kabel in den Speicher (**Bild 3**). Wird die neue leere Trommel angefahren, läuft der Speicher leer,“ erklärt Martin Hallmen die Wechselwirkung.

Der Prozess: Am Anfang ist der Abwickler mit Tänzer, von dem aus das zu ummantelnde Kabel in die Schubraupe gelangt. Drei große Tänzerrollen geben dem Kabel die notwendige stabile Ruhe. Die prozesseitig in ihrem Andruck und ihrer Geschwindigkeit feinst-synchronisierte Schubraupe befördert das Kabel – je nach seiner Funktion und Bestimmung – in das Talkumierge-

rät oder alternativ in das Längsbandiergerät und anschließend durch den Extruderkopf, wo die Kunststoffisolierung aufgebracht wird.

Mit ihrem 90er Haupt- und 50er Co-Extruder – können alle kabelrelevanten Materialien wie beispielsweise PUR, PVC, HFFR und TPE ein- und zweischichtig oder mit zwei grünen Streifen (Erdungskabel) verarbeitet werden. Jeder Extruder hat seine eigene gravimetrische Dosierstation: aufs 10tel Gramm genau werden die Komponenten – Basisgranulat und Masterbatch – durch GRAVIBLEND Plus (Hersteller: motan-colortronic) kontinuierlich verwogen, gemischt und dosiert (**Bild 4**). Die Leistung der für den 90er Extruder vorgesehenen Anlagen-Komponente liegt bei 1000 kg pro Stunde. Für den Co-Extruder wurde ein gravimetrisches motan-colortronic Ultrablend UB 95 Dosiersystem mit Mischer verwendet.

An zentraler Position bei den Extrudern befindet sich eine Haupt-PC-Steuerung (**Bild 5**). Alle Antriebe (Lenze-Servoregler) und Komponenten sind über Profinet und Profi-bus miteinander, und der Hauptsteuerung, vernetzt bzw. synchronisiert. Der Bediener hat hier seine zentrale Überwachungsposition. Alternativ kann er von den dezentralen Controllern an den nachgelagerten Komponenten die Anlagen in Teilfunktionen bedienen. Ist er am Anlagen-Ende, am Aufwickler, so muss er nicht 25 Meter zum Hauptbedienpult laufen, um eine kleine Datenänderung (z.B. Trommeldaten) vorzunehmen. Das macht er am Aufwickler, an dessen Touch-screen Bedien-Terminal. Die Änderung wird von der Hauptsteuerung übernommen. Alle relevanten Prozess-Parameter synchronisieren sich selbstständig auf diese neuen Vorgaben. Alle Prozessdaten sind – auch für Langzeit-Auswertungen – in der Hauptsteuerung gespeichert. Sie können als produktbegleitendes Qualitäts-Protokoll auf verschiedenen Datenträgern ausgegeben bzw. ausgedruckt werden. Zudem sind hier etliche tausend Rezepturen speicherbar, die zu einem beliebigen Zeitpunkt 100%ig wiederholgenau aufgerufen und in einer nächsten Produktions-Charge abgearbeitet werden können.

Nach der Ummantelung (bei 160 bis 230°C) durch die Extruder läuft das Kabel in das temperierbare Wasserbad. „Bei empfindlichen Produkten – z.B. mit TPE-Ummantelung – darf nicht direkt mit kaltem Wasser abgeschreckt werden. In der ersten Temperierstufe kühlen wir das Kabel mit 70 bis 80°C warmen Wasser leicht ab. Es schließt sich die Trocknung an, damit in der Folgestation (mit Markem-Imaje Inkjet oder Offset-Druck) die



Bild 4:
Das Ultrablend UB 95 von motan-colortronic ist ein gravimetrisches Chargen-Dosier- und Mischsystem für Kunststoff-Granulate, Additive und Mahlgut. Durch die hohe und gleichbleibende Dosiergenauigkeit von Ultrablend können die Additivanteile ohne Qualitätseinbußen an die untere Toleranzgrenze abgesenkt werden und somit Material und Kosten eingespart werden. Ultrablend UB 95 eignet sich speziell für Kleinstmengendosierungen direkt auf Spritzgießmaschinen oder kleinen Extrudern. Alle Komponenten werden nacheinander gewichtsbezogen und rezepturgenau zudosiert und gelangen dann in den Mischrichter, wo sie homogen vermischt werden (Bild: Extrudex)

produktrelevanten Informationen und Artikeldaten aufgedruckt werden können“, detailliert Hallmen das Verfahren.

Die wichtigsten Prüfstationen sind die drei 3-achsigen Laser-Durchmesser-Messsysteme, der 3-achsige Knotenwächter und die 25kV Hochspannungsprüfanlage (nur für Einzeladern).

Die mit der Bahngeschwindigkeit präzise synchronisierte Zugraupe führt das fertig ummantelte Kabel – via große Umlenkrollen – in den über der Temperier- und Kühlstrecke angeordneten Speicher. Die insgesamt in mehreren Bahnen über 150 Meter lange Kompensationsstrecke sorgt dafür, dass ein Online-Trommelwechsel stoßfrei und ohne Anlagen-Stopp perfekt abläuft. So gelangt das fertige Kabel zum Aufwickler auf eine Stahl- oder Holztrommel.

Die Endabnahme bei EXTRUDEX am 27. Juni 2012 vor der kundenseitigen Inbetriebnahme wurde gewissenhaft mit mehreren Fachkräften der Lapp-Gruppe protokolliert. Es wurde im LAPP-EXTRUDEX-Team vereinbart, zusätzlich zwei neue Schnecken zu fertigen, um alle Qualitäts- und Leistungsstandards der Lapp GmbH Kabelwerke zu erfüllen.

Post Skriptum: EXTRUDEX hat zusätzlich in den letzten vier Jahren mehrere Hochleistungsextruder (auch HELIBAR®) und Anlagensteuerungen im Retrofit-Programm der Lapp GmbH Kabelwerke zur Ader- und Kabelummantelung gebaut – beispielsweise für Leiterquerschnitte 0,75 - 10mm², Kabeldurchmesser 2,0 bis 7mm mit sehr genauer Lenze-Servoregelung, Thermoisolation des Extruders (Energieeinsparung) und sehr leisen (72dB) Getriebemotoren der Fa. Knödler.

Die Lapp Gruppe

1957 entwickelte Firmengründer Oskar Lapp mit ÖLFLEX® die erste industriell gefertigte Publikations-Steuerleitung der Welt. Lapp entwickelt und produziert Kabel beziehungsweise Leitungen für unterschiedliche Branchen und Märkte: Maschinen- und Anlagenbau, Kfz- Industrie, MSR-Technik, Elektro- und In-

Bild: Die Lapp Gruppe und FPE Fischer haben nun auf der Messe Intersolar Europe in München Prototypen eines neuen Anschlussystems vorgestellt, das Modulherstellern wie auch Betreibern von PV-Anlagen hilft, die Effizienz deutlich zu steigern. „Total design change“ lautet das Motto: Mit einem radikal neuen Ansatz erzielen die Kooperationspartner eine deutliche Senkung der Teile- und Betriebskosten.

Die neue Technologie namens EPIC® SOLAR MAP SET besteht aus mehreren Komponenten aus hochwertigem witterungsbeständigem, schlagzähem Kunststoff, die zum Anschluss von PV-Modulen je nach Bedarf individuell kombiniert werden können. Anschlussdosen nach herkömmlichem Muster werden durch die neue Technologie überflüssig.



stallations-technik, EDV u.v.m. Produkte von Lapp sind in spektakulären Objekten wie der Bühnentechnik der Rolling Stones und der neuen Oper in Peking, antiken Baudenkmalen und modernsten Abflughallen, neuesten Containerbrücken und größten Windkraftanlagen der Welt zu finden – aber auch in ungezählten alltäglichen Anwendungen in der Industrie, Kommunikations- und Netzwerktechnik: Überall, wo Kabel gebraucht werden. Die Herstellung der Kabelprodukte erfolgt hauptsächlich in eigenen Fertigungswerken der Lapp Gruppe – an 15 Standorten weltweit. So stehen derzeit mehr als 40.000 verschiedene Standardartikel ab Lager bereit. Für kundenbezogene Lösungen werden Sonderkabel und spezielle Leitungen entwickelt und produziert. Die Lapp Gruppe ist mit 100 Vertretungen und über 40 eigenen Vertriebsgesellschaften auf allen Kontinenten aktiv. Heute sind ca. 3.000 Mitarbeiter beschäftigt.

Die EXTRUDEX GmbH

Die EXTRUDEX Kunststoffmaschinen GmbH, Mühlacker, wurde im Jahre 1985 von Helmut Wahl gegründet. Das Unternehmen hat sich innerhalb von 27 Jahren zu einem der weltweit führenden Hersteller von Einschnecken-Extrudern und kompletten Extrusionsanlagen entwickelt. Mit einem engagierten und fachkompetenten Team von 20 Mitarbeitern entwickelt, konstruiert, baut und liefert EXTRUDEX Anlagen in die ganze Welt. Zu den bemerkenswerten Neuentwicklungen gehört insbesondere der HELIBAR® Einschnecken-Extruder. Seine Ener-



Bild: Der von EXTRUDEX präsentierte Einschneckenextruder HELIBAR®, hat eine genutete Einzugszone (vorzugsweise Wendelnuten), den Plastifizierzylinder mit Axial- oder Wendelnuten sowie Barrierschnecke mit Scher- und Mischteilen. Gegenüber vergleichbaren Extrudern mit glattem Plastifizierzylindern ergeben sich teils erhebliche Verfahrensverbesserungen in Bezug auf: →

- Spezifischer Durchsatz
- Druckaufbau
- Massetemperatur
- Schmelzhomogenität
- Einzugszonenkühlung
- Verarbeitung wandgleitender Polymere
- abrasiver Verschleiß
- Verweilzeit
- Gesamtwirkungsgrad und Wirtschaftlichkeit

giebilanz kann – im Vergleich zu konventionellen Extrudern – vergleichsweise zwischen 10 und 60% geringer sein durch reduzierten Kühlbedarf und die kleinere Baugröße bei gleicher Ausbringung. Ferner hat sich die EXTRUDEX GmbH mit wirtschaftlichen und hochpräzisen Extrusionsanlagen für die Herstellung von filigranen Mehrlumen-Katheterschläuchen weltweit einen Namen gemacht.

Extrudex Kunststoffmaschinen GmbH

In den Waldaeckern 16, 75417 Mühlacker/ Germany
www.extrdex.de