

Interferometrisches Regelungs- und Inlinekontrollsystem für die Produktion von Multi-Schicht-Kunststofffolien (IRIS)

Das Projekt

Studien von Marktforschungsunternehmen haben in den vergangenen Jahren wiederholt einen europaweit steigenden Bedarf an Kunststoffverpackungen um jährlich rund 5,5% festgestellt und sagen ein Anhalten dieses Trends voraus. Zugleich nehmen insbesondere im Bereich der Lebensmittelverpackungen die Anforderungen weiter zu. Endverbraucher erwarten beispielsweise eine immer längere Haltbarkeit von Produkten oder eine zunehmende Funktionalisierung der Verpackung, wie z. B. die Anzeige des Frischegrades. Von dieser steigenden Nachfrage nach Hightech-Verpackungen profitieren gerade deutsche Unternehmen mit einem hohen fertigungstechnischen Know-how.

Die steigenden Anforderungen an Verpackungsfolien spiegeln sich technologisch in einem immer komplexeren Schichtaufbau und einer Zunahme der funktionalen Schichten von Kunststofffolien wider. Nicht selten bestehen dünne, transparente Folien heute bereits aus fünf oder mehr Einzelschichten, denen verschiedene Funktionen zukommen. Durch die Kombination unterschiedlicher Materialien und Beimengung von Additiven verfügbaren Folien z. B. über eine bestimmte Elastizität und zugleich über die gewünschte Reißfestigkeit.

Hinzu kommen heute weitere Funktionen, die für jedes Verpackungsgut individuell angepasst werden können. Für die Funktionsschichten werden in der Regel teure Materialien, wie zum Beispiel der Kunststoff EVOH, eingesetzt. Durch seine Wirkung als Diffusionsbarriere für Sauerstoff und Wasserdampf gewährleistet EVOH eine längere Haltbarkeit von Lebensmitteln. Wegen des vergleichsweise hohen Materialpreises der Funktionskunststoffe sind Kunststoffverarbeiter allerdings bemüht, deren Rohstoffanteil am Produkt bei Einhaltung der vollen Funktionalität möglichst gering zu halten.

Gleichzeitig steigen mit zunehmender Erwartungshaltung der Konsumenten auch die Anforderungen der großen Lebensmitteldiscounter gegenüber den Folienlieferanten. Um eine einwandfreie Barrierewirkung garantieren zu können, müssen Vollständigkeit und ausreichende Dicke der Funktionsschichten kontinuierlich überprüft

werden. Messsysteme zur Bestimmung der Gesamtfoliendicke für die Qualitätskontrolle sowie zur Prozessregelung sind bereits Stand der Technik bei der Herstellung von Kunststofffolien. Bislang stehen jedoch keine geeigneten Folieninspektionssysteme zur Verfügung, die den Schichtaufbau von Mehrschichtfolien vermessen können.

Im Rahmen des Forschungsprojekts IRIS soll mit der Entwicklung eines Interferometrischen Regelungs- und Inlinekontrollsystems für die Produktion von Multi-Schicht-Kunststofffolien diese technologische Lücke geschlossen und eine Vermessung dünner Einzelschichten im Mikrometerbereich in der laufenden Produktion ermöglicht werden. IRIS erlaubt neben einer hohen Prozesssicherheit die Umsetzung eines Regelungskonzepts für Folienanlagen, das bei einer Maschine mittlerer Kapazität eine Ressourcenersparnis von rund 100.000 Euro pro Jahr ermöglicht.

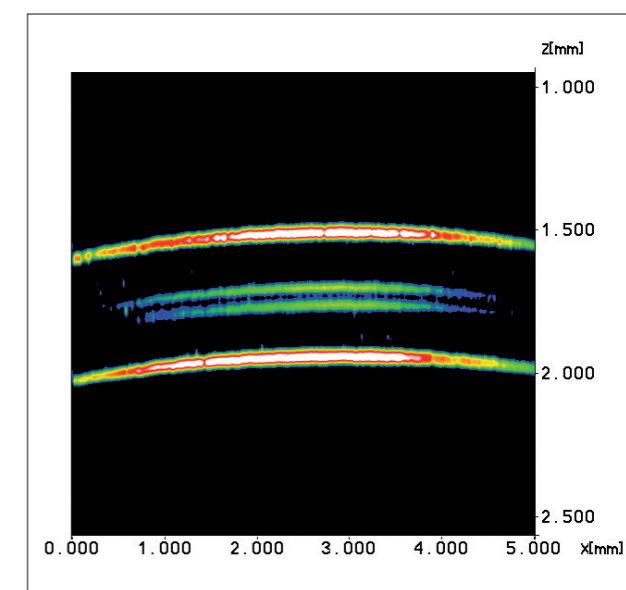


Bild 1: Berührungslose, zerstörungsfreie Querschnittsmessung einer dreischichtigen Kunststoffflaschenwand mit funktionaler Mittelschicht

Die Kooperation

Im Vorfeld dieses Forschungsprojekts wurden an das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik von Unternehmen aus dem Bereich industrielle Messtechnik Anfragen nach einem berührungslosen hochauflösenden Schichtdickenmesssystem für die Kunststoffproduktion gestellt. Basierend auf diesen Fragestellungen und ersten Lösungsansätzen fanden fachübergreifende Gespräche mit dem Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) statt, aus denen die Idee zum Projekt des Interferometrischen Regelungs- und Inlinekontrollsystems für die Produktion von Multi-Schicht-Kunststofffolien entstand.



Bild 2: Blasfolienanlage im Technikum der Kuhne GmbH

Für die Umsetzung der Projektidee wurden kleine und mittelständische Unternehmen vernetzt, die im Forschungsverbund sich ergänzende Aufgaben wahrnehmen. Insgesamt besteht der Verbund aus zwei Forschungseinrichtungen und vier KMU. Vom Hersteller für Messtechnik bis hin zum Folienproduzenten sind Unternehmen am Forschungsvorhaben beteiligt, an deren Bedürfnissen sich die Projektziele orientieren.

Die Firma Elovis GmbH ist seit über 12 Jahren auf dem Messtechnikmarkt vertreten, Sensoren zur Einzelschichtdickenmessung von Multilayer-Kunststofffolien sind aber bisher nicht Teil der Produktpalette. Erstmals wird die Firma Elovis in Zusammenarbeit mit dem ILT im Rahmen dieses Projekts einen Sensor entwickeln, der die Dicke der Einzelschichten einer Mehrschichtfolie unmittelbar nach der Herstellung online erfassen kann.

Bereits seit vielen Jahren bietet die Firma Octagon Process Technology GmbH Sensorsysteme für die kunststoffverarbeitende Industrie an. Neben Messsystemen zur Durchsatz- und Liegebreitenmessung zählen auch Systeme zur Gesamtdickenmessung von Folien zur angebotenen Produktpalette. Mit der Integration des von Elovis und ILT entwickelten Sensors in bestehende Handling-Systeme kann Octagon als erster Wettbewerber ein komplettes Online-Messsystem zur Bestimmung der Gesamtfoliendicke und der Einzelschichtdicken von Multilayer-Folien anbieten.

Die Firma Kuhne GmbH hat seit mehr als 50 Jahren Erfahrungen im Extruder- und Extrusionsmaschinenbau. Obwohl bisher kein geeignetes Online-Messsystem verfügbar war, hat Kuhne in der Vergangenheit Komponen-

ten für Flachfolienanlagen entwickelt, mit denen die einzelnen Schichtdicken einer Mehrschichtfolie getrennt eingestellt werden können. Mit dem in diesem Forschungsvorhaben entwickelten Sensorsystem steht Kuhne ein Messsystem zur Verfügung, um eine automatisierte Anlagensteuerung für den geregelten Betrieb aufzubauen.

In Rahmen dieses Forschungsvorhabens wird die Firma A+C-PLASTIC Kunststoff GmbH als Anwender die Erprobung des Sensorsystems unter Produktionsbedingungen durchführen. Damit wird A+C-PLASTIC erstmals eine Folie herstellen können, deren Einzelschichtdicken nicht nur stichprobenartig, sondern kontinuierlich kontrolliert wurden.

Mit dem interferometrischen Regelungs- und Inlinekontrollsystem für die Produktion von Multi-Schicht-Kunststofffolien besitzen die beteiligten KMU ein Alleinstellungsmerkmal, mit dem sie ihre Marktposition ausbauen können.

Die Perspektiven

Durch eine umfassende Anforderungsanalyse vom Endanwender bis zum Anlagenbauer soll bereits zu Projektbeginn die Realisierung eines Demonstrators sichergestellt werden, der die vom Anwender geforderten Spezifikationen aufweist und prozesstauglich ist.

Nach erfolgreichem Projektabschluss profitiert A+C-PLASTIC als Folienproduzent direkt vom Einsatz des entwickelten Messsystems. Die Kuhne GmbH besitzt mit einer automatisierten Anlagenregelung ein Alleinstellungsmerkmal. Die Elovis GmbH und die Octagon Process Technology GmbH können jeweils ihre Produktpalette um Sensoren und Messsysteme zur Mehrschichtfolienvermessung erweitern und profitieren durch den Anlagenbauer Kuhne GmbH von einem unmittelbaren Marktzugang.



Bild 3: Logos der Projektpartner

Das Projekt im Überblick

Interferometrisches Regelungs- und Inlinekontrollsystem für die Produktion von Multi-Schicht-Kunststofffolien (IRIS)

Technologiefeld / Branche:

Sensorik, Messtechnik, Kunststofftechnik

Laufzeit:

01.01.2009 bis 31.12.2011

Projektkosten:

923.500 Euro

Förderungssumme:

693.707 Euro

Projektpartner Forschung

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT)

(Kordinator)

Dipl.-Phys. Stefan Hölters

Steinbachstraße 15

52074 Aachen

Tel.: 0241 8906-436

Fax: 0241 8906-121

E-Mail: stefan.hoelters@ilt.fraunhofer.de

www.ilt.fraunhofer.de

Fachgebiet:

Lasertechnik

Projektschwerpunkte:

Projektkoordination, Entwicklung Schichtdickenmesssystem für Flachfolienanlage, optische Sensorik

Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV)

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Walter Michaeli

Pontstraße 49

52062 Aachen

Tel.: 0241 80-93806

Fax: 0241 80-92262

E-Mail: zentrale@ikv.rwth-aachen.de

www.ikv.rwth-aachen.de

Fachgebiet:

Kunststofftechnik

Projektschwerpunkte:

Referenzprobenherstellung, Demonstratorvalidierung

Projektpartner Industrie

Kuhne GmbH

Dr.-Ing. Werner Rahm

Einsteinstraße 20

53757 Sankt Augustin

Tel.: 02241 902-0

Fax: 02241 902-180

E-Mail: rahm@kuhne.de

www.kuhne.de

Branche:

Anlagenbau

Projektschwerpunkt:

Entwicklung Schichtdickenregelung für Blasfolienanlage

Octagon Process Technology GmbH

Dipl.-Phys. Jürgen Geiger

Nürnberger Straße 119

97076 Würzburg

Tel.: 0931 279670

Fax: 0931 274719

E-Mail: entwicklung@octagon-gmbh.de

www.octagon-gmbh.de

Branche:

Messtechnik

Projektschwerpunkt:

Entwicklung Schichtdickenmesssystem für Blasfolienanlage

ELOVIS GmbH

Dipl.-Phys. Armin Wagner

Karl-Friedrich-Straße 14-18

76133 Karlsruhe

Tel.: 0721 933823-0

Fax: 0721 933823-23

E-Mail: wagner@elovis.de

www.elovis.de

Branche:

Optische Messtechnik

Projektschwerpunkt:

Sensorentwicklung

A+C PLASTIC Kunststoff GmbH

Achim Wassong

In der Krause 58

52249 Eschweiler

Tel.: 02403 9993-0

Fax: 02403 9993-60

E-Mail: achim-wassong@ac-plastic.de

www.ac-plastic.de

Branche:

Kunststoffverarbeitung

Projektschwerpunkte:

Validierung Demonstrator unter

Produktionsbedingungen