

Reifenhäuser Extrusion GmbH & Co. KG
Spicher Str. 46 - 48
53844 Troisdorf

Telefon: 02241-481-0
Telefax: 02241-481-619
eMail: info@reifenhauser.com

Schlussbericht

zum Teilvorhaben 3

(Förderkennzeichen: **01RC0203**)

im Verbundprojekt

Entwicklung eines modularen Masterbatch-Systems sowie einer neuartigen Folienarchitektur zur Herstellung langlebiger Agrarfolien mit verbesserter Resistenz gegenüber Agrarchemikalien

Im Rahmen des Förderprogramms „Integrierter Umweltschutz in der Kunststoff- und Kautschukindustrie“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

Projektlaufzeit: 01.07.2002 – 31.12.2006

Ansprechpartner:

Herr Armin Holighaus
(Projektleiter)

Tel.: 02241-481-623
(Armin.Holighaus@reifenhauser.com)

Inhalt

1. Projektverlauf	3
1.1 Aufgabenstellung.....	3
1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	4
1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens	5
1.4 Wissenschaftlich-technischer Stand, an den angeknüpft wurde	5
<i>Angabe bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden</i>	<i>5</i>
<i>Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie Benutzter Informations- und Dokumentationsdienste</i>	<i>6</i>
1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen	7
2. Darstellung der Ergebnisse.....	9
2.1 Erzielte Ergebnisse	9
2.2 Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses und der Erfahrungen	9
2.4 Während der Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordener Fortschritt auf diesem Gebiet bei anderen Stellen.....	17
2.5 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses	18

1. Projektverlauf

1.1 Aufgabenstellung

Ausgangsbasis und Gesamtzielstellung

Agrarkulturen unter Foliezelten setzen sich zunehmend durch. Hintergrund ist das Bestreben zur Intensivierung der Flächennutzung in der Landwirtschaft.

Der aus reiner Sicht des Lebensmittelanbaus sinnvolle Weg hat allerdings eine erhebliche umwelttechnische Konsequenz. Die eingesetzten Folien haben nämlich bestenfalls Lebensdauern von 1 bis höchstens 2 Jahren, danach müssen die Folien komplett getauscht werden. Pro Hektar überdachter Fläche fallen dabei Altfolien von etwa 2 t an, hinzu kommen pro Hektar etwa 12.000 € Kosten für neue Folie und den Umrüstaufwand.

Auf diese Weise entstehen Tonnagemengen an Folienabfall, die in manchen Regionen heute bereits erhebliche entsorgungstechnische Probleme zur Folge haben – ganz abgesehen von der ineffizienten Nutzung eines erdölbasierten Materials.

Das vorliegende Entwicklungsvorhaben hat sich in Anbetracht dieser Situation zum Ziel gesetzt, ein neuartiges modulares Masterbatch-System in Verbindung mit einer neuartigen Folienarchitektur zu entwickeln. Auf dieser Basis sollten zukünftig klimazonenspezifische Agrarfolien mit einer „sicheren“ Lebensdauer von 3 - 4 Jahren hergestellt werden können. Diese neue Foliengeneration sollte sich weiterhin durch eine sehr hohe Resistenz gegenüber Agrarchemikalien auszeichnen.

Das hierzu im Rahmen der Projektplanung erarbeitete Konzept sah die Entwicklung und Ausrüstung der Folien mit geeigneten Additiven und Stabilisatoren zum Schutz gegen den photo- und/oder thermooxidativen Abbau vor. Weiterhin sollten Wechselwirkungen der Funktionsadditive untereinander und/oder mit Agrarchemikalien analysiert und zuverlässig verhindert werden, da diese einen entscheidenden Einfluss auf die Lebensdauer der Folien haben.

Teilziel Firma Reifenhäuser

Spezielle Aufgabe der Firma Reifenhäuser im Projekt war die Umsetzung der grundlegenden Erkenntnisse seitens IAP / IPF sowie der Firma Schulman in einen technisch praktikablen Prozessablauf zur Blasfolienproduktion, wobei das Haus Reifenhäuser sich insbesondere um notwendige maschinentechnische Maßnahmen sowie die Verfahrensevaluierung im Technikumsmaßstab bemühen sollte.

Konkret sollte aufbauend auf dem Stand der Blasfolientechnik eine optimal auf die Anforderungen des neuartigen, modular anwendbaren Masterbatch-Systems abgestimmten Fertigungsstruktur entwickelt werden. In diesem Zusammenhang wurde der Co-Extrusionstechnik eine besondere Bedeutung zugeordnet.

Dabei sollte insbesondere der Aufbau der Folienarchitektur aus min. 3 unterschiedlich zusammengesetzten Folienschichten (unterschiedliche Verarbeitungscharakteristika)

bestimmend für die Gestaltung der Extruder und Folienblässysteme und dabei insbesondere der Schneckengeometrie sein.

Aufbauend auf den ausgewählten Folienformulierungen sollte anschließend ein Scale-up der im Technikum ermittelten und erprobten Verarbeitungsparameter auf die Ebene industrieller Fertigungsanlagen im Hause RKW / Werra durchgeführt werden.

In dieser Phase war eine besonders enge Zusammenarbeit zwischen Reifenhäuser und RKW / Werra vorgesehen, um erforderliche Modifikationen an den industriellen Produktionsanlagen zügig und ohne Einbuße qualitativer Folienmerkmale durchführen zu können.

Konkrete Aufgaben der Firma Reifenhäuser waren:

- Analyse Verarbeitungscharakteristik des neuen Masterbatch-Systems
- Entwicklung spezifisch abgestimmter Fertigungsanlagen zur Herstellung von Folien flexibler Zusammensetzungen
- Umsetzung der Anlagen im Technikumsmaßstab
- Fertigung von Musterfolien im Technikum basierend auf verschiedenen Rezepturen
- Auswertung der Versuche / Optimierung Verarbeitungsparameter
- Maschinentechnische Betreuung des Scale-up in den Industriemaßstab

1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Allgemein

Die Reifenhäuser GmbH blickt auf eine langjährige Tradition im Kunststoffmaschinenbau mit dem Schwerpunkt in der Extrusionstechnik zurück. Seit der Gründung des Unternehmens 1911 konnte auf der Basis innovativer Konzepte und Lösungsansätze sowie der Fähigkeit, Ideen marktgerecht umzusetzen, stets eine positive Unternehmensentwicklung realisiert werden. Längst hat Reifenhäuser die 1.000 Mitarbeiter – Grenze überschritten und ist auf der Basis zahlreicher Tochterunternehmen und Niederlassungen weltweit vertreten.

Schwerpunkte der Unternehmenstätigkeit bilden die Entwicklung und Fertigung von Maschinen und Anlagen zur formgebenden Verarbeitung von Kunststoffen. Darüber hinaus wird auch die entsprechend notwendige Prozessperipherie angeboten, so dass Reifenhäuser einer der führenden Systemanbieter im Bereich der kunststoffverarbeitenden Maschinen und Anlagen ist.

Eigene Vorarbeiten

Die Projektarbeit baute auf langjährigen Entwicklungsarbeiten im Bereich der Extrusionsanlagen für Foliensysteme auf. Im Rahmen vielfältiger Projekte wurde dabei vor allem

eine solide Kenntnis der Analyse der Verarbeitungscharakteristik verschiedener Materialien erarbeitet und steht in praxisbezogener Form zur Verfügung.

Auch bestanden Erfahrungen in Bezug auf die Entwicklung und Optimierung von Fertigungsanlagen zur Verarbeitung innovativer Materialien (einschließlich neuer Masterbatch-Systeme) was insgesamt eine ausgezeichnete Know-how-Basis für die Projektarbeit darstellte.

Neben dem umfassenden grundlegenden Know-how spielten weiterhin auch die verfügbaren Kapazitäten im Technikumsmaßstab sowie die umfangreichen Erfahrungen im notwendigen Scale-up in den Produktionsmaßstab eine entscheidende Rolle für den Gesamterfolg des Vorhabens.

1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Vorhaben war, beginnend zum 01.07.2002, mit einer Laufzeit von 36 Monaten geplant. Es wurden 2 grundsätzliche Technologieansätze für die Stabilisierung der Additive in der Polymermatrix gewählt:

- Mikrokapselung
- Ankopplung an Schichtsilikat-Systeme

Der erstgenannte Ansatz zeigte leider nicht die erwarteten Ergebnisse und wurde daher nach Abschluss der Laborphase nicht weiter verfolgt, die Schichtsilikat-Technologie schien indes eine geeignete technologische Basis zu bilden.

Leider summierten sich mit fortschreitender Projektdauer verschiedene kleiner Verzögerungen auf, so dass die durch die langwierige Suche nach einem praktikablen Stabilisierungssystem eingetretenen Verzögerungen im weiteren Verlauf nicht aufgeholt werden konnten. Es war letztlich erforderlich, im März 2005 eine Verlängerung zu beantragen, der auch stattgegeben wurde. Das Vorhaben endete zum 31.12.2006.

1.4 Wissenschaftlich-technischer Stand, an den angeknüpft wurde

ANGABE BEKANNTER KONSTRUKTIONEN, VERFAHREN UND SCHUTZRECHTE, DIE FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS BENUTZT WURDEN

Untersuchungen mit bisher verfügbaren Additiven zeigten, dass die während der Extrusion auftretenden Parameter Scherung, Temperatur und Verweilzeit die entscheidenden Einflussfaktoren auf die erreichbare Qualität und insbesondere Funktionalität der hergestellten Agrarfolie bilden. Es war daher klar, dass im Rahmen des Teilvorhabens vor allem die zur Einhaltung der notwendigen Fertigungsparameter erforderlichen Maschinen- und Werkzeugstrukturen (Schneckengeometrie, Werkzeuggeometrie) sowie die hierzu erforderlichen Verarbeitungsbedingungen auf der Basis komplexer mathematisch-