

Schlussbericht

zu IGF-Vorhaben Nr. 19856-BR (EFU-Pro)

Thema

Evaluation, Adaption und Funktionsnachweis von Inline-Messverfahren für das Monitoring von Foliengießprozessen

Berichtszeitraum

01.01.2018 bis 31.12.2020

Forschungsvereinigung

Forschungsgemeinschaft der Deutschen Keramischen Gesellschaft e.V. FDKG; Bergerstraße 145 a, 51145 Köln

Forschungseinrichtung(en)

FE 1: Fraunhofer Gesellschaft e.V. Institut für Keramische Technologien und Systeme; Institutsteil Materialdiagnostik; Maria-Reiche-Straße 2 in 01109 Dresden

FE 2: Fraunhofer Gesellschaft e.V. Institut für Keramische Technologien und Systeme; Institutsteil Hermsdorf; Michael-Faraday-Straße 1 in 07629 Hermsdorf

Dr. Manuela Heymann

Beate Capraro

PL FE 1

PL FE 2

Gefördert durch:

Inhalt

1	Ziel des Vorhabens	3
2	Darstellung und Wertung der erzielten wissenschaftlichen/technischen Ergebnisse.....	3
2.1	Angepasster Arbeitsplan.....	3
2.2	Auswahl, Integration und Inbetriebnahme der Messtechnik (FE1 MD/FE2 HD; Ergebnisse von AP 1, AP 4 und AP 5).....	4
2.3	Herstellung von Modellschlickersystemen und Durchführung von Foliengießversuchen (FE 2 HD, Ergebnisse von AP 2)	9
2.4	Ergebnisse der Inspektionen der Foliengießversuche (FE 1 MD/ FE 2 HD / AP 3, AP 6, AP 7, AP 8, AP 9).....	12
2.5	Fazit und Bedeutung für die Industrie.....	25
3	Verwendung der Zuwendung	25
4	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	26
5	Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft	27

1 Ziel des Vorhabens

Beim Gießen keramischer Folien wird ein Gießschlicker in einem Trockenkanal entbindert; das Ergebnis ist eine ebene, sehr dünne Keramikfolie. In diesem Prozess kommt es zu Problemen, welche sich in einer unzulänglichen Folienqualität äußern. Dazu zählen Lufteinschlüsse im Gießschlicker und der finalen Folie, Blasenbildungen, Fremdpartikeleinschlüsse, Dichteschwankungen des Schlickers sowie Schwankungen der Foliendicke. Diese Effekte können zwar durch verschiedene (manuelle) Eingriffe in den Prozess verbessert werden, aktuell steht jedoch kein geeignetes Messverfahren zur Verfügung, welche die Fehlerdetektion und Parameterbestimmung inline durchführbar macht. In der Folge sind Materialfehler erst nach dem Herstellungsprozess feststellbar und es entstehen den Betreibern von Foliengießanlagen hohe Kosten durch Ausschuss. Zielstellung dieses Projektes ist es daher, Messverfahren für Volumenfehler (Abweichungen der Schichtdicke, Luftblasen, Materialeinflüsse, etc.) zu evaluieren, auf eine Inline-Anwendung hin zu adaptieren und die Informationen der unterschiedlichen Verfahren zu einer Gesamtbeschreibung des Folienzustandes zusammenzuführen.

Als aussichtsreichste Messverfahren werden dabei die optische Schichtdickenmessung am explosionsgeschützten Anfang der Trockenstrecke (Erfassung Nassschichtdicke) sowie eine zweite optische Schichtdickenmessung, kamerabasiertes Inspektionssystem und das Wirbelstromverfahren am Ende der Trockenstrecke (Erfassung Trockenschichtdicke, Defekte, dielektrische Eigenschaften) zum Einsatz kommen. Die Verfahren werden hinsichtlich Hardware, Anbauort und –weise, Datengeneration und –auswertung evaluiert und optimiert. Die jeweilige Optimalkonfiguration wird direkt an einer Demonstrations-Gießanlage integriert, die gewonnenen Daten an einem Mess-PC zusammengeführt und visuell ausgegeben.

2 Darstellung und Wertung der erzielten wissenschaftlichen/technischen Ergebnisse

2.1 Angepasster Arbeitsplan

In der Abb. 1 ist eine Übersicht der Arbeitspakete im zeitlichen Kontext dargestellt. Die Projektlaufzeit wurde gegenüber dem ursprünglichen Bewilligungszeitraum zweimal um sechs weitere Monate angepasst. Zum einen wurden die Arbeiten im Projekt erst nach Erhalt des Zuwendungsbescheids im Mai 2019 begonnen und die vier Monate Verzug konnten aufgrund des ohnehin sehr engen Zeitplans nicht aufgeholt werden. Des Weiteren kamen noch zwei weitere Monate Verzögerung durch verlängerte Lieferzeiten für die mechanischen Anbauteile hinzu, wie im Verlängerungsantrag erläutert. Die zweite Verlängerung bis zum Jahresende von 2020 war bedingt durch die Einschränkungen der finalen Arbeiten aufgrund der Corona-Pandemie.