

Berichtsblatt BWPLUS

HoFeM

Hochratenfähige Fertigung von Medien- und Bipolarplatten

von

Werner Volk
Optima Life Sciences GmbH

Dr. Steffen Wieland
Business Excellence Solutions GmbH

Förderkennzeichen: L7524117-118

Laufzeit: 05.04.2024 – 31.12.2024

Finanziert aus Landesmitteln, die der Landtag Baden-Württemberg beschlossen hat.

März 2025



Baden-Württemberg
Ministerium für Umwelt, Klima
und Energiewirtschaft

1 Kurzbeschreibung der Projektergebnisse

Eine Wasserstoffwirtschaft als Beitrag zur Reduktion der CO₂ Emissionen, erfordert den Aufbau von Wasserstofferzeugern wie auch den Aufbau von Wasserstoffumwandlern wie Brennstoffzellen. Damit wird sich in nächster Zeit die Industrie mit der Herausforderung konfrontiert sehen, in kurzer Zeit kostengünstige und qualitativ hochwertige Produkte für diese Bereich produzieren zu können. Für die Herstellung einer Funktionseinheit müssen eine Vielzahl von Medien- oder Bipolarplatten gestapelt und zu einem Stapel (Stack) verarbeitet werden. Sollen aber die Kosten niedrig gehalten werden, müssen so viele Bauteile wie möglich auf schnell produzierenden Anlagen hergestellt werden.

Auf einer bestehenden flexiblen Fertigungstestanlage für die Herstellung von Membraneinheiten wie auch deren Systemkomponenten (z.B. Befeuchter) konnten neben den Membranen auch die Medienplatte auf dieser bahnverarbeitenden Anlage hergestellt werden. Hierfür wurden die schnellen Rolle-zu-Rolle- und Rolle-zu-Piece-Prozesse für die Herstellung der Medienplatten in bahnverarbeitenden Fertigungsprozessen genutzt. Es konnte Kunststoffbasismaterial aus zwei verschiedenen Kunststoffen als dünne Folie mit 200 µm Dicker hergestellt und mit der gewünschten Prägung für die Nutzung in einem Befeuchter als Medienplatte umgeformt werden.

2 Durch die Projektergebnisse erzielte Fortschritte

Auf Basis der in der Spezifikation definierten Anforderungen wurden zwei Kunststofffolien mit Prägungen für die Anwendung als Befeuchter hergestellt. Parallel wurden Anlagenkonzepte zur Prozessierung der Folien auf der bestehenden modularen Testanlage konzipiert. Diese Flexibilität erlaubt es, die Anlage an unterschiedliche Produktionsprozesse und -anforderungen anzupassen.

Parallel zur Umgestaltung der Testanlage wurde eine Designanpassung für eine Herstellung einer Medienplatte aus einer Folie erstellt. Basis dafür war ein bestehendes Designkonzept für eine spritzgegossene Medienplatte.

Ziel war es, die Produktion der Folie auf der Testanlage abbilden zu können. In diesem Kontext wurde die Konstruktion der Werkzeuge sowie deren Betriebsparameter erstellt.

Die zusätzlichen Einzelmodule sowie das Werkzeug wurden in die flexible Produktionstestanlage integriert. Nach der Fertigstellung erfolgte die Inbetriebnahme der Module, die nun für die Herstellung und Validierung der Medien- und Bipolarplatten genutzt werden können. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Verwendung der Module unter Anpassung dieser möglich ist und eine Herstellung der Folien auf einer bahnverarbeitenden Anlage prinzipiell möglich ist.

3 Nutzen und praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen

Mit den im Projekt erzielten Versuchsreihen strebt die Fa. BES die prozesssichere Produktion von Befeuchter- und Brennstoffzellenkomponenten an. Dies soll durch die Erprobung der Medien bzw. Bipolarplatten in hochratenfähigen Prozessen auf der bestehenden Bahnverarbeitenden Anlage erfolgen. Die Erkenntnisse aus dem Projekt

dienen der Herstellung von kostengünstigen Medienplatten für Befeuchter. Die Machbarkeitsstudie zeigt, dass die Herstellung in einer bahnverarbeitenden Anlage möglich ist und damit Kosten gespart werden können.

Die Verwertungschancen liegen darin, dass BES zukünftig Brennstoffzellen Komponenten und Befeuchter in großer Menge kostengünstig und qualitätsgesichert anbieten kann. Kunden aus dem Bereich der Automobilindustrie (PKW- und Heavy-Duty-Bereich), zeigen großes Interesse an Befeuchtersystemen, die sie aktuell allerdings kostenintensiv über den internationalen Markt beschaffen müssen und die zumeist in manueller Fertigung hergestellt wurden.

Mit Hilfe des Projektes kann bei Optima eine neue Fertigungs- und Anlagen-Technologie zur Prozessierung von Kunststofffolien an den Markt geführt werden, welche das Potential hat, eine Preisreduzierung in der Wasserstofftechnologie zu erreichen und damit eine bessere Marktdurchsetzung erreichbar ist.

4 Konzept zum Ergebnistransfer auch in projektfremde Anwendungen und Branchen

Als Ausblick kann mit den Ergebnissen die Taktung in der Fertigung reduziert und auch die Herstellkosten verringert werden. Damit kann eine Übertragung auf das Themenfeld graphitische Bipolarplattenfolien mit Thermoplasten erfolgen. Bei Verwendung dieser hochgefüllten graphitisierten Kunststofffolien muss der Prozess für die Herstellung für die Brennstoffzelle angepasst und geprüft werden. Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie zeigen aber, dass die Umformung der Kunststofffolien für Medienplatten prinzipiell machbar ist.

Die geplanten Optimierungen und Erweiterungen im Thermoforming-Prozess wird einen bedeutenden Schritt in Richtung einer verbesserten Materialverarbeitung darstellen. Mit der Erhöhung der Heizleistung in der Vorwärmung und der Anwendung auf Graphit gefüllte BPP-Folien wird der Grundstein für innovative und leistungsfähige Kunststoffbauteile gelegt. Die anstehenden Funktionstests der Medienplatten werden dabei helfen, die Praxistauglichkeit des Verfahrens zu bestätigen und somit den Weg für zukünftige industrielle Anwendungen zu ebnen.