

Zusammenfassung

IGF-Vorhaben-Nr.: 19054 N

Erforschung einflussnehmender Prozessparameter auf die Geometrie, Qualität und Produktionsgeschwindigkeit von Kunststoffgelegen des neuartigen additiven Verfahrensansatzes Melt Electrospinning Writing (MEW)

Beim MEW werden elektrohydrodynamische Triebkräfte dazu verwendet, den aus einer Düse austretenden Fluidstrahl (Jet) einer Polymerschmelze weiter zu beschleunigen und dabei bis auf wenige μm auszuziehen. Damit kommen zu viskositätsbestimmenden Parametern wie der Schmelztemperatur weitere Einflussgrößen hinzu, die die Ausbildung des elektrischen Feldes und den Abfluss der Ladungen betreffen. Hierzu gehören neben dem Abstand der Düse zur Bauplatzform (Kollektor) und der Höhe der Spannungsdifferenz auch die Temperatur und Feuchte der umgebenden Luft.

Eine Kommerzialisierung des MEW-Verfahrens wird derzeit vor allem durch die fehlende systematische Untersuchung der Auswirkung dieser Prozessparameter auf die Qualität der Konstrukte, die Stabilität des Jets (Pulsing-Fehler) sowie die erzielte Prozessgeschwindigkeit limitiert.

Im Vorhaben wurde daher zunächst ein neuer Drucker entwickelt, dessen abgeschlossene Baukammer mit den hochauflösenden, dynamischen Servoantrieben hinsichtlich Lufttemperatur und -feuchte geregelt werden kann. Zwei Hochspannungsteile erlauben eine schnelle Umpolung des elektrischen Feldes und eine Entladeelektrode hilft bei der Abführung unerwünschter Restladungen. Damit soll der Abstoßung des Jets durch das gleich geladene, bereits abgelegte Konstrukt entgegengewirkt werden.

Die Untersuchungen zeigten z. B., dass die Luftfeuchtigkeit zwar keinen Einfluss auf die Faserdurchmesser hat, jedoch zu einer Erhöhung der notwendigen Mindestgeschwindigkeit zur Ausbildung eines ruhigen, geraden Stranges (CTS = Critical Translation Speed) führt. Hinzu kommen morphologische Veränderungen der Fasern bei sehr hohen Feuchten. Da die Lufttemperatur ähnliche Auswirkungen hat, ist eine Klimatisierung des Bauraums für eine gleichbleibende Qualität der Strangablage somit unverzichtbar. Die Maßnahmen zur Minderung der Strahl-Abstoßung brachten dagegen nicht den erhofften Erfolg, sondern führten im Gegenteil zu einer deutlichen Verlängerung der Druckdauer und Störung der Strangablage.

Somit bekommen Anwender der MEW-Methode und Hersteller geeigneter Drucker direkt umsetzbare Empfehlungen bezüglich der Weiterentwicklung der Anlagen- und Verfahrenstechnik.

„Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht“

Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben 19054 N der Forschungsvereinigung Fördergemeinschaft für das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum e. V. wurde über die Arbeitsgemeinschaft industrielle Forschungsvereinigungen (AiF) im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die gesamten Forschungsergebnisse können einem umfangreichen Forschungsbericht entnommen werden, der über das SKZ bestellt werden kann.