

CaproPULL

Entwicklung von Anlagen- und Werkzeugtechnik mit Prozessdatenanalyse für die Pultrusion von nachhaltigen, rezyklierbaren Leichtbaustrukturen

Zur Herstellung kontinuierlich faserverstärkter thermoplastischer Profile wird im Projekt **CaproPULL** ein Fertigungsprozess mit zugehöriger Anlagen- und Werkzeugtechnik sowie leistungsfähiger Prozessdatenanalyse entwickelt. So hergestellte Profile sollen im Vergleich zum Stand der Technik qualitativ hochwertiger und gleichzeitig recyclingfähig sein. Sie erschließen damit das Potential, um energie- und ressourcensparende Bauteile für viele Anwendungen herzustellen. Das Konsortium bildet die Bauer Systeme GmbH für die Anlagentechnik, die Alfred Härer GmbH für die Werkzeugtechnik, die Selfbits GmbH zur Produktionsdatenerfassung und das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT für die Prozessentwicklung und die Projektleitung.

Motivation

Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz sind neben den Kosten die wesentlichen Treiber für die Wettbewerbsfähigkeit neuer Produkte. Für die Reduktion umweltschädigender Emissionen sind neue Werkstoffe und Verfahren notwendig, um Bauteilgewicht einzusparen und eine geschlossene Kreislaufführung zu ermöglichen. Großes Potential zur Lösung dieser Herausforderungen haben leistungsfähige, kontinuierlich faserverstärkte Kunststoffe mit thermoplastischer Matrix aus Polyamid 6. Ein neuartiges Verfahren, solche Hochleistungsverbunde herzustellen, bietet die

»in-situ-Pultrusion« (Pultrusion = Strangziehverfahren) mit dem Monomer ϵ -Caprolactam. Das niederviskose Monomer ϵ -Caprolactam bietet entscheidende Vorteile gegenüber vergleichbaren Matrixsystemen und polymerisiert bei der Verarbeitung zu Polyamid 6. Somit lassen sich mit diesem kontinuierlichen Verfahren leistungsfähige Profile auf Basis eines kreislauffähigen thermoplastischen Materials kosteneffizient und hochproduktiv herstellen.

Projektziel

CaproPULL zielt darauf ab, für das in-situ-Pultrusionsverfahren eine geeignete sensorgestützte Anlagen- und Werkzeugtechnik mit Prozessdatenanalyse für eine prozesssichere Verarbeitung des Monomers ϵ -Caprolactam zu entwickeln. Damit können thermoplastische endlosfaserverstärkte Profile robust und zuverlässig hergestellt werden, die den derzeit Stand der Technik bildenden duromeren Profilen in Qualität und Eigenschaften mindestens ebenbürtig sind. Durch die hinzu gewonnene Recyclingfähigkeit dieser Profile und der erwarteten Wirtschaftlichkeit des neuen Materials und Prozesses wird ein deutlicher Wettbewerbsvorteil gegenüber dem Stand-der-Technik erwartet. Pultrudierte Profile haben ein großes Anwendungsspektrum, z.B. in der Fahrzeugindustrie, als Trägersysteme bei erneuerbaren Energien, im Bausektor bis hin zur chemischen Industrie. Mit Unterstützung assoziierter Partner sollen die Projektergebnisse auch in diese Branchen transferiert werden.

Gefördert durch



Projektträger



Laufzeit des Projekts

1.11.2021 – 31.10.2023

Innovation

Die Innovation im Vorhaben besteht vor allem aus der prozesssicheren Verarbeitung und den damit verbundenen Anforderungen. Durch die niedrige, wasserähnliche Viskosität des ϵ -Caprolactams und der zwingend erforderlichen Vermeidung von Feuchtigkeitskontakt bei der Verarbeitung ergeben sich Herausforderungen hinsichtlich der Verarbeitungsanlage und der Werkzeugtechnik. In einem stabilen und großserienfähigen Prozess besteht damit die große Innovation des Projektes. Zusätzlich wird der Pultrusionsprozess hinsichtlich der Datenerfassung, -management und -nutzung ergänzt, was die Integration in die digitalisierte Produktion der Zukunft erleichtert und eine verbesserte Nachverfolgung der Qualität der hergestellten Profile sicherstellt.

Anwendungsmöglichkeiten

CaproPULL fokussiert vorrangig den Einsatz thermoplastischer Profile in der Automobil- und Bauindustrie. In der Automobilindustrie können die mittels in-situ-Pultrusion hergestellten Profile thermisch umgeformt und als Crash-Struktur in Stoßfängern, Seitenschwellern oder als Versteifung in der Dachstruktur eingesetzt werden und dadurch die Masse des Fahrzeugs reduzieren. Dies reduziert den Energiebedarf zur Fortbewegung und damit den Emissionsausstoß. Zudem können diese Bauteile in entsprechenden werkstofflichen Recyclingkreisläufen zugeführt werden. Im Bausektor kommen die Materialeigenschaften, z.B. Isolationseigenschaften und Korrosionsbeständigkeit dieser Profile zum Tragen. Sie werden auch den neuen Verordnungen und Vorgaben zur Wärmedämmung gerecht und erfüllen die hohen Ansprüche an die zu verwendenden Materialien.

Konsortium



Unterstützung durch assoziierte Partner

Der Erfolg des Projekts soll durch die Zusammenarbeit mit den assoziierten Partnern sichergestellt werden. Diese unterstützen das Projekt hinsichtlich der Definition von Anlagen- und Werkzeugspezifikationen, erforderlichen Schnittstellen, benötigter Sensorik und relevanten Maschinendaten, entscheidender Qualitätsparameter und Profilgeometrien. Unser Dank geht an:

- L. Brüggemann GmbH & Co. KG
- Johns Manville Europe GmbH
- AFBW – Allianz Faserbasierte Werkstoffe Baden-Württemberg e.V.
- Röchling Engineering Plastics SE & Co. KG
- Mercedes-AMG GmbH
- KAUTEX TEXTRON GmbH & Co. KG
- Schöck Bauteile GmbH
- BMW AG

Kontakt

Michael Wilhelm
Tel. +49 721 4640-746
michael.wilhelm@
ict.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für
Chemische Technologie ICT
Joseph-von-Fraunhofer-
Straße 7
76327 Pfinztal

www.fraunhofer.de