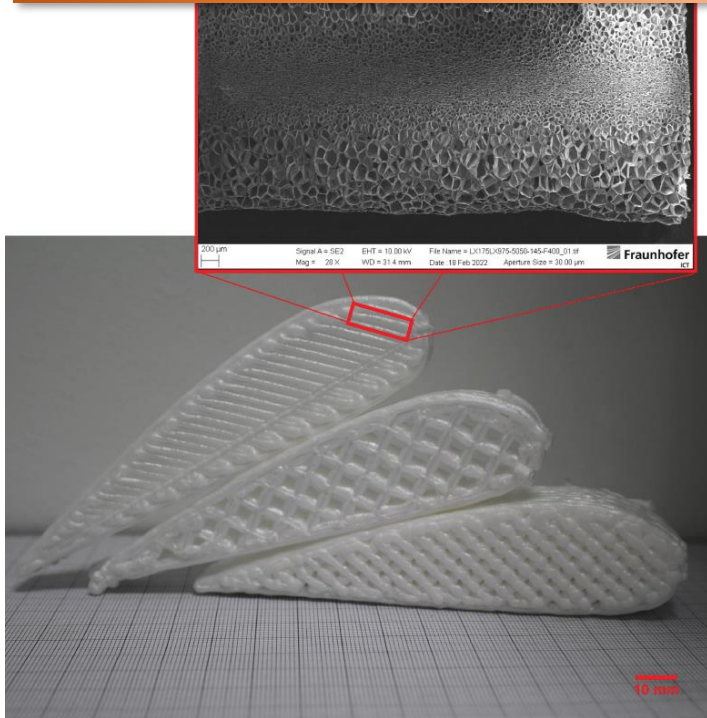


# Thermoplastic foam components

## Fraunhofer IPA & ICT



## Additive Fertigung von Thermoplastschaum Bauteilen

### Fraunhofer ICT und Fraunhofer IPA entwickeln Material und Prozess zur Fertigung von Schaumbauteilen

In einem am Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT neu entwickelten Verfahren werden Filamente aus Polylactacid (PLA), Cellulose-Propionat (CP) und Polystyrol (PS) mit Treibmitteln versetzt. Erste Versuche haben zu Strangdichten von bis zu 52 kg/m<sup>3</sup> geführt, in etwa 5% der Dichte des Vollmaterials. Die Dichte des Schaums lässt sich dabei über die Druckparameter (Temperatur, Vorschub, etc.) gezielt in einem weiten Wertebereich einstellen.

Um aufschäumbare oder dünnflüssige Kunststoffe verdrucken zu können, wurde am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA parallel eine Verschlussdüse entwickelt, sodass der Materialfluss im Druckprozess gezielt unterbrochen werden kann. Somit ist es möglich Leerverfahrbewegungen ohne ungewollten Materialaustrag zu realisieren. In Druckversuchen auf handelsüblichen Fused-Layer-Manufacturing Druckern konnten Bauteile mit minimalen Dichten von ca. 80 kg/m<sup>3</sup> hergestellt werden.

Gedruckte Thermoplastschaum Bauteile können perspektivisch im Transport- und Verkehrssektor, für Sondermaschinen, spezielle Ersatzteile und andere individualisierte Produkte wie Verpackungsmaterialien verwendet werden. Derartige Leichtbaukomponenten können dazu beitragen CO<sub>2</sub> einzusparen. Weitere Anwendungsfälle sind personalisierte Sitzpolster für Rollstühle oder belastungsgerecht ausgelegte Fahrradsättel.




#### Fraunhofer-Institut für

Produktionstechnik und Automatisierung IPA  
Dipl.-Ing. Patrick Springer  
Tel. +49 711 970-1996  
Patrick.Springer@ipa.fraunhofer.de  
www.ipa.fraunhofer.de

Chemische Technologie ICT  
Moritz Becker M.Sc.  
Tel. +49 721 4640-245  
Moritz.Becker@ict.fraunhofer.de  
www.ict.fraunhofer.de

In a world in which lightweight construction is playing an increasingly important role due to the need to conserve re-sources and lower the greenhouse gas emissions, it is important to develop new technologies that enable lighter products. Additive manufacturing offers a high lightweight potential due to its freedom of design by realising low part densities, but it is not yet possible to print low-density polymer foams to achieve even lighter parts. Therefore, this paper presents a novel, extrusion-based additive manufacturing process that uses a bio-based polymer filament loaded with a physical blowing agent to manufacture foam parts. An extrusion test setup allows the analysis of foam extrusion boundary conditions, i.e. the relationship between feeding velocity, heater temperature, extruded material diameter, extrusion force and extruded material density. Lowest densities can be achieved by using low temperatures and fastest at this temperature possible feeding velocities. A comprehensive parameter study on the additive manufacturing of a simple foam test part shows continuous low densities of nearly 100 kg/m<sup>3</sup> with an adequate print quality. The analysis of the foam mechanisms of three selected scenarios demonstrates that the calculation method used has adequate predictive power for print results. With the characterisation used, correlations of the expansion velocity and time of the polymer while printing can be reasonably well mapped after the printing process.

#### More information at the FhG forum:

-  Donnerstag, 16. Mai 2024
-  14:35 - 15:05
-  CongressCenter, Panoramasaal, 3 OG

#### Contact:

Patrick Springer  
Tel. +49 711 970-1996  
patrick.springer@ipa.fraunhofer.de

