

Flake-and-Print

3D-Druck von recycelten Kunststoff-Flakes und Granulaten zur optischen und mechanischen Ergänzung von Möbelementen

Programm / Ausschreibung	IWI, IWI, Basisprogramm Ausschreibung 2023	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.06.2023	Projektende	31.07.2024
Zeitraum	2023 - 2024	Projektlaufzeit	14 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Da durch das Recycling von Kunststoffabfällen große Mengen an klimarelevanten Treibhausgasen vermieden werden können, hat sich die Trastic GmbH das Upcycling von Kunststoffabfällen zu individuellen und hochwertigen Möbeln zum Ziel gesetzt. Zu diesem Zweck hat sie ein Verfahren zur Herstellung von Möbelplatten aus recyceltem Kunststoff entwickelt. Allerdings lassen sich mit dem entwickelten Verfahren nur relativ einfache Geometrien herstellen. Ziel dieses Projekts ist es daher, einen Prozess zu entwickeln, mit dem sich farblich und mechanisch integrierbare Teile mit komplexeren Geometrien zur Aufwertung der gepressten Möbelstücke herstellen lassen. Dieser Prozess sollte in der Lage sein, die gleichen Rohstoffe wie das bisher entwickelte Pressverfahren zu verarbeiten, ebenso wie die dabei anfallenden Abfälle und Verschnitte. In diesem Zusammenhang ist die additive Fertigung auf Basis der Materialeextrusion besonders interessant. Konkret sollen die Materialien in Form von Pellets verarbeitet werden, um durch den Wegfall der Filamentherstellung massiv Energie zu sparen und die notwendige Verarbeitungsgeschwindigkeit zu erreichen.

Endberichtkurzfassung

Trastic hat sich der Entwicklung nachhaltiger Möbelbauplatten aus recyceltem Kunststoff verschrieben, die höchste Qualitätsstandards erfüllen und einen positiven Beitrag zum ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Wandel leisten. Durch einen eigens entwickelten Pressprozess wird über 90 % Energie eingespart, und für jede Tonne produzierter Platten reduziert sich der CO₂-Ausstoß um mehr als drei Tonnen. Trastic produziert Möbelkomponenten wie Tischplatten und Möbelfronten, während komplexere 3D-Teile wie Tischgestelle, Griffe und Stuhlbeine extern zugekauft werden. Die Herstellung dieser Teile, insbesondere aus Metall, erfordert zahlreiche Verarbeitungsschritte, was hohe Transportkosten, lange Lieferzeiten und diverse Abhängigkeiten mit sich bringt. Durch die Eigenproduktion solcher Halbfertigteile mittels 3D-Druck könnte Trastic diese Abhängigkeiten verringern, die Lieferketten verkürzen und die Flexibilität für kleine Auftragsmengen steigern. Ein zentraler Fokus liegt auf der Verwertung eigener Produktionsabfälle und Teilen aus dem Rücknahmeprogramm, die als Ressource für den 3D-Druck dienen sollen.

Im Rahmen des Projekts Flake-and-Print wurden Materialien auf ihre Eignung für den 3D-Druck untersucht. HDPE (High-Density Polyethylen) in Weiß und Schwarz erwies sich als optimal. Ein zentrales Ergebnis ist die signifikante Reduzierung des

CO₂-Ausstoßes durch die Wiederverwendung von HDPE. Ein Lebenszyklusvergleich zwischen einem 3D-gedruckten HDPE-Tischgestell und einem Stahlgestell zeigt, dass das HDPE-Modell wesentlich weniger Emissionen und Energieverbrauch verursacht.

Die mechanischen Eigenschaften des 3D-gedruckten HDPE-Möbelteils wurden umfassend getestet. Zugversuche an gepressten und 3D-gedruckten Proben zeigten, dass die gedruckten Materialien in Steifigkeit und Festigkeit mit gepresstem HDPE vergleichbar sind. Bewitterungstests ergaben, dass weißes HDPE und ein HDPE+PE-Mix leichte Festigkeitsverluste verzeichneten, während schwarzes HDPE die besten Werte aufwies.

Gezielte Prozessoptimierungen sicherten eine hohe Bauteilqualität. Angepasste Materialmischungen und Extrusionstemperaturen gewährleisteten eine optimale Verarbeitung. Zur Verbesserung der Haftung und zur Reduzierung des Schrumpfens während des Abkühlens wurden verschiedene Druckbettmaterialien und Haftmittel getestet, wobei eine angeraute HDPE-Druckplatte die besten Ergebnisse erzielte.

Für die Fertigung der Tischgestelle wurden Funktionsmuster entwickelt, hergestellt und praxisnah geprüft. An diesen Mustern wurden verschiedene Nachbearbeitungsmethoden wie Fräsen und Schleifen getestet, um eine glatte Oberflächenstruktur zu erreichen und die optische Harmonie mit den gepressten Platten sicherzustellen. Eine Vielzahl an Verbindungstechniken wurde erprobt, wobei der Fokus auf Festigkeit, Praktikabilität und Nachhaltigkeit im Sinne von Rückbau und Recycling lag. Durch gezielte Temperatur- und Druckanpassungen konnte zudem eine Schweißverbindung erreicht werden, die vollständig recyclingfähige, klebstofffreie Verbindungen ermöglicht.

Ein besonderes Merkmal des Projekts ist die optische Anpassung der 3D-gedruckten Teile an gepresste Platten aus recyceltem Kunststoff. So entstehen Möbelteile, die nicht nur funktional und nachhaltig, sondern auch ästhetisch anspruchsvoll sind. In einer Umfrage unter 116 Personen wurde die visuelle Ähnlichkeit zwischen 3D-gedruckten und gepressten Testmustern untersucht, sowie deren harmonische Integration. Flake-and-Print demonstriert, dass eine ressourcen- und kosteneffiziente Produktion realisierbar ist, die den ökologischen und ästhetischen Anforderungen moderner Produktentwicklung gerecht wird. Herausforderungen wie der Verzug beim 3D-Druck werden weiterhin untersucht, um mögliche Lösungen zu finden, wie etwa den Einsatz größerer Düsendrößen.

Projektkoordinator

- Trastic GmbH

Projektpartner

- FH Kärnten - gemeinnützige Gesellschaft mbH