

Berichtsblatt BWPLUS

Stärkebasierende Biopolymere für 2K-Produkte für eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft

von

Thomas Kaiser, Michael Hög

Franz Kaiser Werkzeugbau GmbH
Industriestraße 7
79787 Lauchringen

Förderkennzeichen: BWCE 24101

Laufzeit: 01.01.2024 – 31.08.2024

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

September 2024



Baden-Württemberg
Ministerium für Umwelt, Klima
und Energiewirtschaft

1 Kurzbeschreibung der Projektergebnisse

Das Gesamtziel des Projekts war es, Bauteile mit einem Kern aus einem wasserlöslichen Polymer (Stärkebasis) und einer wasserunlöslichen Hülle (PLA) herzustellen. Dieser Sandwichaufbau soll die Produkte über die definierte Lebensdauer beständig gegenüber äußeren Angriffen (Feuchtigkeit) machen, über die Nutzungsdauer das Produktanforderungsprofil erfüllen und sich dann rückstandsfrei zersetzen oder recycelbar sein.

Dazu wurde die 2-Komponententechnik im Spritzguss verwendet. Ein Kernbauteil aus TPS (spritzgießbare Stärke) wird dabei mit einer dünnen Schicht eines beständigeren Materials ummantelt. Durch die nur geringe Wandstärke der Umspritzung lässt sich das zweite Material, wie zum Beispiel PLA, noch industriell kompostieren. Der zweite Werkstoff weist jedoch eine bessere Witterungs- und mechanische Beständigkeit auf.

Das Musterbauteil wurde in einem Versuchswerkzeug manuell in die unterschiedlichen Kavitäten eingesetzt und umspritzt. Neben TPS wurden weitere Versuche mit Polyvinylalkohol (PVA) als Kernmaterial durchgeführt. Dieser Kunststoff ist ebenfalls wasserlöslich und biologisch abbaubar. Für die Ummantelung wurden Polyactid (PLA) und Polyhydroxyalkanoat (PHA) verwendet.

In den Versuchen konnte gezeigt werden, dass eine Ummantelung der Kernkomponente im Umsetzverfahren mit zufriedenstellendem Ergebnis grundsätzlich möglich ist. Damit wurden die Ziele der vorliegenden Machbarkeitsstudie erreicht.

2 Durch die Projektergebnisse erzielte Fortschritte

Es wurden wichtige Erfahrungen mit der Verarbeitung von stärkebasierenden Biopolymeren im Spritzguss sowie deren Umspritzung mit einer wasserfesten Komponente gemacht. Das Werkzeugdesign wurde aufgrund der schwierigen Verarbeitbarkeit der beiden Werkstoffe mehrfach geändert und angepasst. Auch die Einspritztechnik und die Prozessparameter wurden speziell für diesen neuen Prozess erarbeitet, sodass schlussendlich ein zufriedenstellendes beidseitiges Umspritzen möglich wurde. Auf Basis dieser Ergebnisse kann nun eine Produkt- und Werkzeugkonzeption für die anvisierte industrielle Umsetzung erstellt werden.

3 Nutzen und praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen

Diese 2-Komponenten-Spritzgusstechnik in zwei Schritten könnte für verschiedene identifizierte Produkte interessant sein, bei denen eine biologische Abbaubarkeit zusätzlich zur nachhaltigen Herstellung aus biobasiertem Material wichtig ist.

Eine Automatisierung des Prozesses wäre allerdings für höhere Stückzahlen wünschenswert. Als Alternativverfahren könnte das Co-Injektionsverfahren, auch Sandwichverfahren genannt, in Betracht gezogen werden.

4 Konzept zum Ergebnistransfer auch in projektfremde Anwendungen und Branchen

Durch das 2K-Konzept lassen sich kompostierbare Produkte für verschiedenste Anwendungsbereiche realisieren, insbesondere für dickwandige Teile, eine Wandstärke über 3 mm ist vorteilhaft.