

Robotergestützte Anlage zur Herstellung eines Verbisschutzes

Konstruktion und Umsetzung

Diplomandin



Ann-Kathrin Hühn

Ausgangslage: Das Startup enoMis produziert bioabbaubare Wuchs- und Verbisschutzhüllen. Diese werden zurzeit durch ein Extrusionsverfahren auf eine Walze extrudiert. Durch dieses Verfahren wird der Wuchs- und Verbisschutz in Form eines Rohres produziert und benötigt keinen weiteren Arbeitsschritt. Nachteil dieser Zylinderstruktur ist, dass die Verbisschutzhüllen in dieser Form viel Raum bei Lagerung und Transport beanspruchen. Ferner kommen als Applikationsprobleme die mangelnde Transportfähigkeit und die Beschädigung der Bäume beim Überstülpen des Verbisschutzes hinzu, was sich meist im Abknicken des Haupttriebes oder der Blätter niederschlägt. Die bereits erarbeitete flache Verbisschutzstruktur soll analysiert, konzeptionell überarbeitet und mittels einer Demonstrationsanlage als Kombination eines Sechssachsroboters mit Extrusionsanlage umgesetzt werden.

Ziel der Arbeit: Ziel der Arbeit ist es, ein Fertigungskonzept für eine funktionale Verbisschutzhülle zu erstellen. Die Verbisschutzhülle soll mit Hilfe eines sechssachsigen Stäubli Roboters und dem 30er-Extruder vom IWK (Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung) mittels Extrusionsverfahren hergestellt werden. Die vorhandene Struktur des Verbisschutzes wird übernommen und mit ersten Prototypen getestet. Die Demonstrationsanlage soll so programmiert und konzipiert werden, dass mindestens ein Teil der Struktur des Verbisschutzes hergestellt werden kann. Wird anhand von Versuchen festgestellt, dass sich die Struktur nicht für diese Anwendung eignet, soll die Struktur nochmal überarbeitet werden.

Ergebnis: Am Roboter der Demonstrationsanlage ist die konstruierte Extrusionsdüse mit Isolation montiert. Die Kunststoffschmelze wird mittels eines Heizschlauches von der 90° Umlenkung, welche sich am Extruder befindet, zur Düse gefördert. Der Roboter fährt die Struktur des Verbisschutzes mittels Bahnsteuerung, welche programmiert wurde, ab. Durch den ersten Testlauf wird ersichtlich, dass die Struktur des Verbisschutzes präzise abgefahren wird. Die Festigkeit in den Überlappungspunkten der Struktur wird durch die Änderung der Geschwindigkeit, einer Beheizung des Druckbettes, durch den Volumenstrom des Extruders und die Überlappung der Kunststoffstränge beeinflusst. Die gleichen Parameter haben einen Effekt auf die Haftung des Kunststoffes am Druckbett. Die Strangdicke beeinflusst die Festigkeit der Struktur, und ebenfalls die Druckbetthaftung. Hierbei ist darauf zu achten, dass ein dickerer Strang zu mehr Haftung am Druckbett führt und dabei gleichzeitig die Festigkeit der Struktur erhöht wird. Bei zu dicken Strängen lässt sich der Verbisschutz nicht mehr zu einem Zylinder umformen, was eine Limitierung

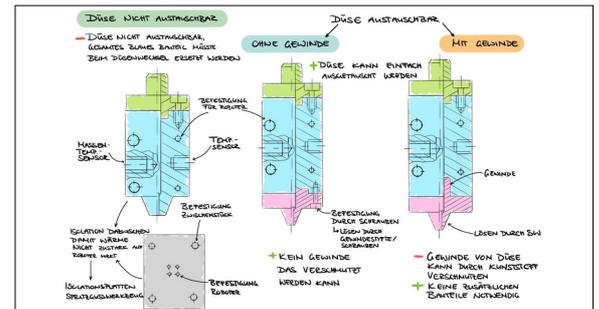
darstellt.

Die Überlappungspunkte der Struktur besitzen noch nicht alle die nötige Festigkeit, um einen Zylinder zu formen. Um diese Parameter weiter zu optimieren müssen ergänzende Versuche mit der Anlage durchgeführt werden.

Das Ziel eine funktionsfähige Demonstrationsanlage zu erstellen wurde erfolgreich umgesetzt.

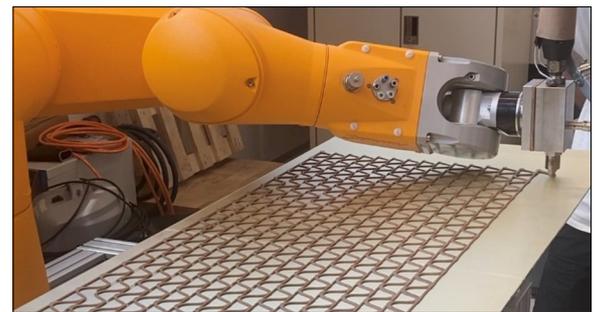
Konzeptskizzen der geraden Düsenausführungen

Eigene Darstellung



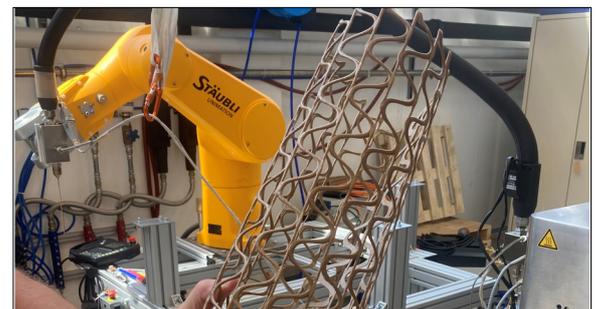
Herstellung der Verbisschutzstruktur

Eigene Darstellung



Erster Test der gefertigten Struktur

Eigene Darstellung



Referent
Prof. Daniel Schwendemann

Korreferent
Frank Mack, Coperion GmbH, Stuttgart, BW

Themengebiet
Kunststofftechnik, Automation & Robotik

Projektpartner
enoMis, Pfullendorf, DE