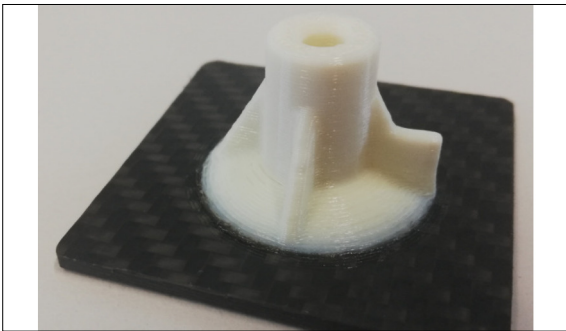




Philipp Müller

Diplomand	Philipp Müller
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Experte	Ludger Klostermann, Innovatur, Jona, SG
Themengebiet	Kunststofftechnik

Herstellung von Befestigungselementen auf Organoblechen im 3D-Druck und Spritzgiessen



3D-gedrucktes Befestigungselement auf Organoblech.
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Die Verwendung von Organoblechen in der Automobil- und Flugzeugindustrie gewinnt immer mehr an Bedeutung. Organobleche bestehen aus einem Fasergewebe oder Fasergelege, welches in eine thermoplastische Kunststoffmatrix eingelegt ist, weshalb Organobleche als Faserverbundwerkstoffe gelten. Diese formbaren Halbzeuge benötigen Verbindungselemente, wie Befestigungsdomen oder Schnapphaken, welche meist durch den Spritzgiessprozess auf das Organoblech angespritzt werden. Für die Herstellung kleiner Stückzahlen und Anbringung der Befestigungselemente ist das werkzeuglose 3D-Druckverfahren geeigneter.

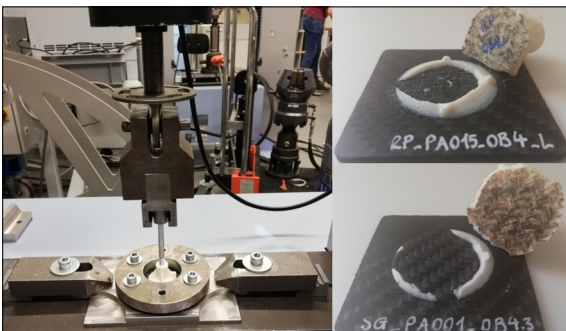
Innerhalb der vorliegenden Bachelorarbeit sollen deshalb die beiden Herstellungsverfahren zur Realisierung von Befestigungselementen auf Organoblechen verglichen werden. Die Elemente aus dem Spritzgiessen und dem 3D-Druck sind zudem auf ihre mechanischen Eigenschaften und deren Reproduzierbarkeit zu untersuchen.

Vorgehen / Technologien: Für den Vergleich der beiden Produktionstechnologien, ist ein strukturiertes Vorgehen notwendig. Zu Beginn soll in einer rechnergestützten Auslegung der Bauteilgeometrie die Machbarkeit mit den beiden Verfahren geprüft werden. Durch die Konstruktion eines Werkzeugeinsatzes wird im Anschluss die spätere Herstellung im Spritzgiessprozess ermöglicht. Die Herstellung der Befestigungselemente im 3D-Druck und im Spritzgiessen erfolgt in verschiedenen Versuchsreihen, bei der die statistische Versuchsplanung angewendet wird. Für den Vergleich der mechanischen Eigenschaften werden die einzelnen Proben in der Zugprüfmaschine getestet, wobei sowohl die Kennwerte als auch die Bruchflächen verglichen werden.

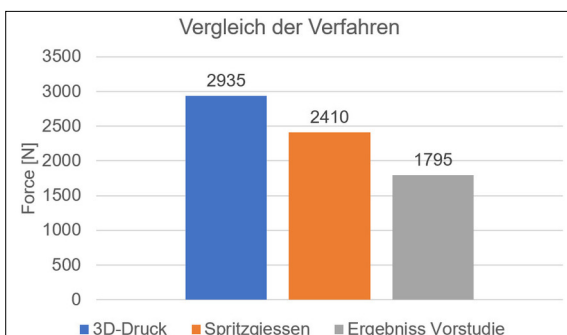
Ergebnis: Ein Vergleich des jeweils besten Ergebnisses der beiden Verfahren zeigt, dass durch den 3D-Druck bessere Haftungsergebnisse zwischen Organoblech und Befestigungselement erreicht werden. Ausschlaggebend für die hohe Haftung der 3D-Druck- Proben sind:

- Die direkte Aufheizung der Organobleche durch die erhöhte Druckbetttemperatur von 190°C
- Einritzen der Oberfläche durch die Düse

Durch die hohen Resultate, welche im 3D-Druck erreicht werden, kann das Verfahren durchaus für die Herstellung kleinerer Stückzahlen verwendet werden, sofern die Reproduzierbarkeit noch verbessert werden kann. Die Auswertung der einzelnen Versuchsreihen zeigen nämlich, dass die Streuung der Resultate noch zu gross sind. Deshalb wird empfohlen, die beiden Prozesse weiter zu optimieren, um die notwendige Reproduzierbarkeit zu verbessern.



Eingespannte Probe in der Zugprüfmaschine und Bruchfläche
(oben: 3D-Druck; unten: Spritzgiessen).
Eigene Darstellung



Vergleich der maximal erreichten Zugkraft (Vorstudie: 3D-Druck andere Geometrie und anderes Material).
Eigene Darstellung