

Konstruktive Optimierung einer Laserschmelzanlage

Die additive Fertigung besitzt als eine der neueren Technologien in der Produkteherstellung grosses Potential. Es bedarf jedoch noch einiger Optimierungen, um dieses Potential auch auszuschöpfen. Der Fokus der Bachelorarbeit liegt auf dem Selektiven Laserschmelzen (SLM). Das SLM-Verfahren ermöglicht es, Bauteile aus verschiedenen Metallen in 3D zu drucken. Dabei wird eine dünne Schicht Metallpulver über eine Arbeitsplatte verteilt und mit einem Laser aufgeschmolzen. Die nächste Pulverschicht wird darüber gelegt und soweit aufgeschmolzen, dass sie mit der darunterliegenden Schicht zusammenschmilzt. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis letztendlich das ganze Bauteil in 3D gefertigt ist.

Das Zentrum für Produkt- und Prozessentwicklung (ZPP) der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) besitzt eine SLM-Anlage der Firma Renishaw. Der praktische Teil der Bachelorarbeit befasst sich besonders mit der auf das Handling bezogenen Optimierung ausgewählter Komponenten der Anlage. Dazu wurden Marktrecherchen erarbeitet, Versuche mit Prototypen durchgeführt und die daraus resultierenden Ergebnisse konstruktiv umgesetzt.

Ein wichtiger Teil der vorliegenden Arbeit behandelt die Optimierung der Füllstandmessung im Pulversilo. Der ursprüngliche Sensor misst den Füllstand nur bis zur halben Höhe des Silos. Um über die ganze Höhe zu messen, wurde der bestehende Sensor durch einen geeigneteren ersetzt. Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchungen bildet der Überlauf im Bauraum, der ebenfalls Optimierungsbedarf aufweist. Beim Aufsichten wird das überschüssige Pulver in den Überlauf geschoben. Dabei wird es aufgewirbelt und verschmutzt so den Bauraum. Zur Verbesserung wurde ein Einsatz entworfen, der dem Pulver den Rücktritt in den Bauraum erschwert.

Das nächste Problem zeigte sich bei den Schläuchen, welche das überschüssige Pulver vom Überlauf in die Überlaufbehälter führen. Die Schläuche haben eine hohe Steifigkeit, wodurch sie nur mühsam an den Behältern angebracht werden können. Die bestehenden Schläuche wurden durch flexiblere ersetzt. Um zusätzlich den Reinigungsaufwand zu verringern, wurde für jedes Material ein eigenes Schlauchset erstellt. Des Weiteren wurde ein Konzept für ein Rohrsystem erarbeitet, welches das Schlauchsystem ersetzen könnte. Untersucht wurde auch das Abdeckblech des Schiebers. Die Montage des jetzigen Blechs gestaltete sich an der SLM-Anlage als schwierig. Für die Optimierung des Handlings wurde ein Entwurf ausgearbeitet.



Diplomierende
Stefani Bucher
Michael Eggimann

Dozent
Andreas Kirchheim



Die selektive Laserschmelzanlage
Renishaw AM250



Sensoren für die Füllstandmessung
(rechts; alter Sensor / links; neuer
Sensor)