

Doppelfiltersystem für eine Laserschmelzanlage

Das selektive Laserschmelzen (SLM) ist ein additives Fertigungsverfahren zur Herstellung von metallischen Bauteilen aus pulverförmigem Ausgangsstoff. Für einen optimalen SLM-Prozess strömt ein Argonstrom durch die Prozesskammer, welcher einerseits als Schutzgas dient und andererseits Rückstände wie Russpartikel in ein Filtersystem führt. Das gereinigte Argon wird anschliessend dem Prozess zugeführt. Verschmutzt nun der Filter, kommt es durch die steigende Verschmutzung der Prozesskammer zu einer Qualitätsminderung des Bauteils, der SLM-Prozess muss unterbrochen und der Filter gewechselt werden. Dies verhindert, dass längere Prozesse ohne Eingriff des Bedieners durchgeführt werden können. Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit ist die Entwicklung eines optimierten Filtersystems, welches eine verlängerte Standzeit aufweist und einen kontinuierlichen SLM-Prozess ermöglicht.

Durch das Erstellen eines Pflichtenhefts und einer Blackbox soll eine Grundlage für die Problemlösungssuche geschaffen werden. Eine Partikelanalyse soll über die einzusetzende Filterart Aufschluss geben. Durch eine Messung der infrage kommenden Filter, mit einer ebenfalls zu entwerfenden Messmethode, wird anschliessend entschieden, welcher Filter eingesetzt wird. Schliesslich wird für diesen Filter ein System entwickelt, welches einen geringen Wartungsaufwand aufweist und einen kontinuierlichen SLM-Prozess ermöglicht.

Aufgrund der Resultate der Partikelanalyse konnte eine Eingrenzung des Filtersystems auf filternde Entstaubung gemacht werden. Aus Platzgründen wurde der Patronenfilter als ideale Bauform ermittelt. Anschliessend wurden der bisher verwendete „Hengst-Filter“ und der noch unbekanntere „MANN-Filter“ durch die entworfene Messmethode getestet, die Volumenstrom und Druckdifferenz während des SLM-Prozesses ermittelt. Schliesslich konnte aufgezeigt werden, dass der „MANN-Filter“ eine längere Standzeit und einen geringeren Wartungsaufwand aufweist. Dies führte zur Empfehlung, den „MANN-Filter“ einzusetzen. Die Lösung für den kontinuierlichen SLM-Prozess ist das eigens entwickelte Doppelfiltersystem, welches mit zwei „MANN-Filtern“ ausgestattet ist. Bei Erreichen eines maximalen Differenzdrucks wird der Argonstrom automatisch von dem verunreinigten Filter auf den noch sauberen Filter umgeleitet. Durch die Optimierung konnte ein kontinuierlicher SLM-Prozess ermöglicht und sowohl Wartungsintervalle als auch Wartungszeit reduziert werden.



Diplomierende
Matthias Antonucci
Curdin Schlumpf

Dozent
Andreas Kirchheim



Das entwickelte Doppelfiltersystem mit zwei eingesetzten „MANN-Filtern“ mit automatischer Umschaltung beim eingestellten maximalen Differenzdruck.