

## Generatives Roboterschweissen

Das Ziel der Arbeit war die Validierung, ob sich MIG/MAG-Schweissen als Rapid Prototyping-Verfahren eignet. Dabei wird der neu benannte Prozess „Generatives Roboterschweissen“ (GRS) als eine Methode angeschaut, mit der grössere Mengen an Material auf Kosten der Präzision aufgebaut werden kann. Für die Versuchsanlage wurde eine Sicherheitszelle rund um den von der Firma KUKA AG Neuenhof ausgeliehenen Schweissroboter entworfen und gefertigt.

Durch drei verschiedene Testreihen mit dem Schweissroboter wurden Schweissparameter geprüft, mögliche Aufbaumethoden erprobt und eine Motorenglocke direkt ab CAD gefertigt. Die für die Versuche verwendeten Programme wurden mittels dem CAM Modul von CATIA, einem selbstgeschriebenen Matlab Programm sowie dem KRC Editor generiert.

Aus mehreren Teilen wurden Proben geschnitten, die unter dem Lichtmikroskop untersucht wurden. Dabei sind Bindefehler und Einschlüsse sichtbar geworden, die auf die Schweissmethodik zurückzuführen sind. Ersichtlich wurden die Verzüge wie auch inneren Spannungen in den generierten Werkstücken, welche als KO-Kriterium für Schweissverfahren gelten. Als Möglichkeit diese zu vermindern wird z.B. eine externe Kühlung, Vorwärmen oder Erhöhen der Leistungsdichte in Betracht gezogen.

Nach einer groben Wirtschaftlichkeitsanalyse kamen die erhofften deutlichen Kosteneinsparungen von fast 60 % bei grösseren Bauteilen, verglichen mit einem herkömmlichen Rapid Prototyping-Verfahren, zu Tage.

Unter Vorbehalt der positiven Validierung sind noch weitere Tests nötig, um aus der Validierung einen funktionierenden Prozess zu schaffen. Dazu müssten weitere metallurgische Untersuchungen gemacht werden, um die zu erreichenden Bauteileigenschaften zu definieren. Weiter ist die Methode zur Erstellung der Roboterprogramme durch Erweitern des Matlab Programmes MatConverter zu optimieren. Auch müssen die Probleme mit den Wärmespannungen adressiert und beseitigt werden, um den GRS-Prozess industriereif zu machen.



Diplomierende  
Demian Meuter  
Benjamin Wälti

Dozent  
Rino Anniballo



Bild 1: Versuchsaufbau



Bild 2: Fertiges GRS Bauteil