

MÖGLICHKEITEN DER QUALITÄTSVERBESSERUNG VON RAPID MANUFACTURING-BAUTEILEN DURCH LASERSTRAHLABTRAGEN

Dipl.-Ing. Kushnarenko O.

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung

Rapid Prototyping (RP) Technologien haben sich für die Herstellung von End-Produkten (Rapid Manufacturing) aus einer breiten Palette von Materialien etabliert. Die Qualitätsanforderungen an den Prozess und an die Erzeugnisse sind teilweise ausreichend, aber in den meisten Fällen müssen Nachbearbeitungstechnologien verwendet werden, um die Qualität der Geometrie und der Oberfläche zu verbessern. Eine Möglichkeit dafür bietet die Laserstrahlabtrag-Technologie, die gleichzeitig die Geometrieabweichungen und die Rauheit verbessern kann.

Die RP-Technologien haben meistens drei wesentliche Nachteile: erstens einen so genannter Treppen-Effekt, zweitens eine hohe Rauheit, die sich öfters als Welligkeit darstellt, und, drittens nicht geschlossene Poren im Bauteilvolumen. Die ersten und zweiten, und teilweise die dritten Mängel können mit dem Laserstrahlabtragen, wenn auch nicht immer vollständig, vermindert werden. Dafür muss eine Restvolumengeometrie entwickelt werden, die keine „0“-Abtrag-Stellen hat. Diese Restvolumengeometrie kann auf unterschiedlicher Weise erzeugt werden, wie z.B. Oberflächenmodellierung unter Berücksichtigung von Faktoren, die die Bauteilqualität beeinflussen können (Technologieparameter, Schichtstärke, Schwinden, Kerngröße), Oberflächenmessung und -digitalisierung usw.

Die Laserstrahlabtrag-Technologie bietet mehrere Bearbeitungsmöglichkeiten, wie z.B. traditionelles Laserstrahlabtragen, wobei das Restvolumen schichtweise abgetragen wird; Konturabtragen, als Abtragen entlang der Oberflächekontur; Verwendung eines optischen Sensors zur Laserleistungsteuerung; Laserpolieren.

Die ersten Versuche, die mit SLM- und SLS-Bauteilen durchgeführt worden sind, zeigten z.B., dass die Verwendung des optischen Sensors, der die Bauteiloberfläche registriert und dementsprechend die Laserleistung steuert, die Oberflächerauheit um 50% minimiert. Diese Bearbeitung ist jedoch kostenintensiver. Weiterhin sind die Möglichkeiten des Sensors begrenzt.

Wenn eine Verbesserung der Geometriegenauigkeit und Oberflächenqualität durch Laserstrahlabtragen realisiert werden kann, sollte als nächstes die Frage, ob sich die Poren in der Bauteiloberfläche auf Grund der höheren Bearbeitungstemperaturen (2000-3000° C), schließen, untersucht werden.

Die Bearbeitungs- und Forschungsergebnisse werden nach den unterschiedlichen Kriterien (z.B. Oberflächenstruktur, -qualität, Geometriegenauigkeit) analysiert.