

Materialeigenschaften & Mikroumgebung bei SLM

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Dr. Valerio Romano, Thorsten Kramer

Experte: Dr. Rudolf Bauer

Das Selective Laser Melting (SLM) gilt als eines der am weitesten verbreiteten generativen Fertigungsverfahren für metallische Bauteile. Bei der Herstellung von Bauteilen mit dem SLM-Verfahren, ist unter anderem die Wärmeableitung des Lasers von grosser Bedeutung. Die Qualität des generierten Bauteils ist dabei von vielen Einflussfaktoren abhängig.

Ausgangslage

Beim Aufbau von Teilen mit Hilfe des selektiven Laserschmelzens wird Metallpulver schichtweise mit Hilfe eines Laserstrahles lokal («selektiv») aufgeschmolzen und verfestigt sich wieder über Wärmeleitung in die Nachbarregionen. Während des Fertigungsprozesses kann also die Umgebung der aufgeschmolzenen Region flüssig, fest oder pulverförmig vorliegen. Dies führt dazu, dass unterschiedliche Regionen des gefertigten Bauteiles stark variierende thermische Einwirkungen ausgesetzt sind und dementsprechend unterschiedliche Materialeigenschaften aufweisen.

Ziele

Die Bauteile sollen nun auf Ihre unterschiedlichen Eigenschaften wie Härte und Oberflächenbeschaffenheit analysiert werden. Abhängig von den Versuchen sollen Möglichkeiten ausgearbeitet und vorgeschlagen werden, die den Prozess optimieren. Damit können die Materialeigenschaften der gefertigten Teile vorausgesagt und kontrolliert werden.

Vorgehen

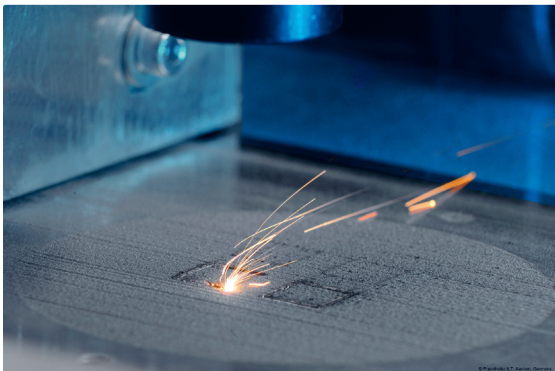
An den generierten Bauteilen wurden die Einflüsse verschiedener Geometrien auf die Härte und Oberflächenbeschaffenheit mittels Rasterelektronenmikroskop untersucht.

Resultat

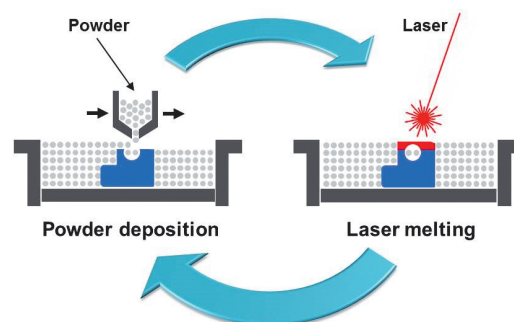
Untersuchungen mittels Härtevergleich und Rasterelektronenmikroskopie haben gezeigt, dass die Bauteilhärte von der Wärmeleitung des umgebenen Materials abhängig ist. Anhand des engmaschigen Netzes an Härtemessungen, liess sich eine Härte-Voraussage ableiten. Mit dieser wird es möglich sein, die Härte an bestimmten Stellen eines Bauteil zukünftig mit hoher Wahrscheinlichkeit vorauszusagen.



Marc Bracher



Herstellung eines SLM-Bauteiles



Herstellungsprozess

© Protolap GmbH