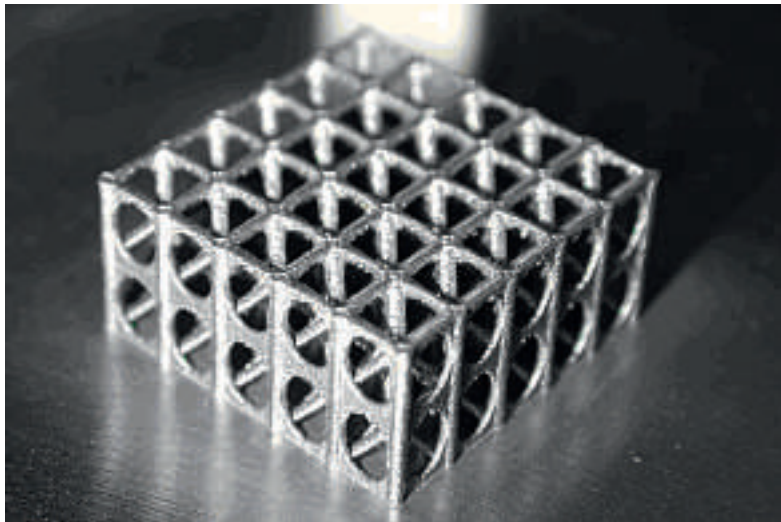


Additive Manufacturing: Mehrwert durch Köpfchen

Additive Fertigungsverfahren wie «Selective Laser Sintering» (SLS) und «Selective Laser Melting» (SLM) haben sich bezüglich Qualität und Prozesssicherheit deutlich weiterentwickelt. Auch deshalb, weil sich Anwender und Institute engagiert für diese junge Fertigungsdisziplin stark machen. «Technische Rundschau» hat beim irpd der inspire AG – das führende schweizerische Institut für generative Verfahren – nachgefragt, ab wann sich der Einsatz von Additive Manufacturing lohnt.



Klassiker für den Leichtbau: Mittels Gitterstrukturen können hochstabile, aber doch sehr fragile Teile aus Metall gefertigt werden.

(Bilder: Inspire AG)

(pi) Technologien des Additive Manufacturing wie SLS oder SLM liefern mittlerweile Bauteile in hoher verlässlicher Qualität zu wirtschaftlichen Preisen. So kann heute zum Beispiel neben vielen prozesssteuernden Parametern auch das Schmelzbad, welches der Laser während dem Lasersintern im Pulver hinterlässt, kontinuierlich überwacht und der Prozess geregelt werden. Nur: Wann wird die additive Technologie wirtschaftlich eingesetzt? Um diese Frage zu beantworten, müssen die produktivitätsbestimmenden Einflussgrößen bekannt sein.

- Die Schichtstärke pro gescannter Information bestimmt die Anzahl Schichten, welche bearbeitet wer-

den müssen (Schichtstärken SLS: 50 bis 120 μm , SLM: 30 bis 50 μm).

- Die Scangeschwindigkeit ist jene Geschwindigkeit, mit welcher der Laserspot die Schichtinformation auf dem Pulverbett abtastet und durch den Energieeintrag eine Schmelze hinterlässt.
- Je grösser das zu sinternde Volumen der Bauteile ist, desto länger braucht der Laser für das Scannen der einzelnen Flächen.
- Mit einer effizienten Volumenausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraumes kann der Prozess an Produktivität gewinnen. Teile können ineinander unter Berücksichtigung eines Minimalabstandes gestapelt und verarbeitet werden.

Keinen oder nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Prozessdauer hat die Komplexität der Teilegeometrie. Die Form der Bahnen, welche der Laser in der Ebene abfährt, wird von der Schichtinformation des geschnittenen 3D-Files vorgegeben. Ob die Bahnen nun stark gekrümmt oder gerade sind, spielt dabei zeitlich keine Rolle. Die vom Laserspot pro Fläche zurückzulegende Gesamtstrecke bestimmt die Zeit pro Schicht und somit direkt die Produktivität, nicht aber die Form der Laserbahnen oder die Komplexität der Bauteile. Das heisst: Die Prozessdauer ist annähernd geometrieunabhängig!

Deshalb steht im Fokus der Anwendung die Fertigung von eher komplexeren Geometrien in mittलगrossen Serien, typischerweise von mehreren 100 Bauteilen. Im Institut werden beispielsweise die verschiedenen Bauteilserien im Bauraum einer Grossmaschine ineinandergestapelt, platziert und in einem Prozessschritt gefertigt – ohne Werkzeug und ohne Umspannvorgänge!

Durch die verfahrensspezifische Designfreiheit stehen zunehmend auch Leichtbauteile im Fokus der Forscher. «Der Leichtbau», sagt dazu Ralf Schindel vom irpd, «profitiert von der SLM-Technologie, weil beinahe sämtliche Geometrien produzierbar sind. So können ge-

wichtssparende Gitterstrukturen direkt und in kleineren Serien produziert werden.»

Selbst topologieoptimierte Strukturen – welche nur noch dort Material aufweisen, wo auch Kräfte und Spannungen durchs Bauteil fließen – werden produziert. Diese Möglichkeiten verlangen laut Ralf Schindel ein Umdenken bei den Entwicklern und Konstrukteuren: «Hinterschnitte oder gar Hohlräume, die beim Formenbau oder auch beim Fräsen ein klares No-Go bedeuten, sind heute additiv produzierbar.»

Dem additiv gefertigten Produkt können dank der Gestaltungsfreiheit mehr Funktionen ankonstruiert werden. Ob es sich um spiralförmige Kanäle, ganze Gelenke oder Gitterstrukturen handelt, der Konstrukteur muss sich der Möglichkeiten der additiven Fertigungs-

verfahren bewusst sein. Nur die Kenntnis sämtlicher Fertigungstechnologien und deren intelligenter Kombination in der Produktion führt zu optimalen Bauteilen und Produkten.

Das Fazit von Ralf Schindel lautet deshalb: «Sobald die Stückzahl in den Bereich von 100 bis 500 Teilen zu liegen kommt oder die Bauteile eher komplex werden, heisst das Motto für den Produktentwickler: Think Additive!»

Leider sucht man das Thema in den meisten Lehrbüchern vergebens. Innerhalb seiner Technologietransfer-Aktivitäten vermittelt das irpd additives Wissen an die ETH, Fachhoch- und Gewerbeschulen. Nur so kann gewährleistet werden, dass diese sehr interessanten Technologien während der Produktentwicklung intelligent berücksichtigt werden.

Neues Kunststoffpulver



Das vergrösserte Anwendungsspektrum der additiven Verfahren wurde auch mit der stetig erweiterten Materialvielfalt ermöglicht. So konnte das irpd der inspire AG, St. Gallen, zur

Fakuma 2011 ein weiteres neues Polypropylen (PP) für den Einsatz beim SLS-Verfahren vorstellen: iCoPP. Das Material verfügt über eine Schlagzähigkeit (ISO 179-1/1eU) $\geq 40 \text{ kJ/m}^2$ und weist über 200 Prozent Bruchdehnung auf. Weitere Materialien sind über www.inspire.ethz.ch/irpd/RP_RM/mat abrufbar. In Metall werden am irpd verschiedene Edelstähle, Warmarbeitsstähle, Titan und Aluminium additiv bearbeitet.

irpd (institute for rapid product development), inspire AG
 9014 St. Gallen, Tel. 071 274 73 10
irpd@inspire.ethz.ch, www.inspire.ethz.ch/irpd



united seals

Dichtungstechnik



Unser Know-How - Ihr Erfolg

- Wellendichtringe
- O-Ringe, X-Ringe
- Hydraulik, Pneumatik
- Flachdichtungen
- Gummiformteile
- Schraubendichtungen
- und vieles mehr...

United Seals GmbH
 Augerstrasse 7
 8305 Pfäffikon
 Tel. 044 952 00 06
 Fax 044 952 00 09
 Email: info@united-seals.ch
www.united-seals.ch

ELECTROX Lasergraviermaschinen



Kostengünstiges Beschriften von Metall und Kunststoff

- Luftgekühlter EF-Faserlaser
- Grosses Beschriftungsfeld
- Einfach zu bedienen
- Praktisch Wartungsfrei
- Mobil und sofort einsatzbereit

Komplettsystem inkl. ELECTROX Scriba Bediensoftware!

Generalimporteur Schweiz **MINELLI AG - 8330 Pfäffikon**
 Tel. 044-952 35 35 Fax 044-952 35 40 www.minelli-cnc.ch

MACRO



MICRO



MARKING



LASER, DIE GENAU ZU IHNEN PASSEN!

Ob zum Schweißen, Schneiden, Beschriften oder für die Oberflächenbearbeitung - ROFIN findet für Sie exakt die Lösung, die am besten zu Ihnen passt. Mehr als 1,700 qualifizierte Mitarbeiter rund um den Globus freuen sich darauf, eine individuelle Lösung für Ihr Business zu erarbeiten.

ROFIN-BAASEL Swiss AG | Tel : +41 (0)32-322-1010
www.rofin-baasel.ch | info@rofin-baasel.ch




WE THINK LASER