



Funktionsteile generativ aufgebaut aus Werkstoffen wie Edelstahl, Werkzeugstahl, Cobalt-Chrom, Aluminium und Titan.

Kleinserien in Metall generieren

Bei konventionellen Fertigungsverfahren wie Drehen oder Fräsen fliegen nicht nur die Späne: Die Herausforderungen steigen bei Kleinteile- und Kleinserienfertigung, je kleiner und je komplexer die Bauteile sind. In dieser Nische überzeugen spanlose, generative Fertigungstechniken wie das Selective Laser Melting (SLM) – auch in wirtschaftlicher Hinsicht.

Generative Fertigungsverfahren, darunter bekannte und inzwischen etablierte Verfahren wie das Selective Laser Sintering (SLS) und das 3D-Printing (3DP), haben bereits ihren Nutzen im Entwicklungszyklus von neuen Produkten unter Beweis gestellt. Dabei ging es in der Vergangenheit insbesondere um die rasche Herstellung von Prototypen, die als Handmodelle vorgelegt wurden, sodass ihre Funktionen überprüft werden konnten.

In den letzten zehn Jahren haben sich die Technologien in zwei Richtungen weiterentwickelt: Materialqualitäten wie auch Produktivität verbesserten sich stark, sodass sich heute Bauteile im Sinne eines Rapid Manufac-

turing herstellen und anwenden lassen. Dies zeigt, dass die zum Beispiel über SLS produzierten Teile qualitativ so gut sind, dass sie direkt in der Endanwendung verwendet werden können und nicht nur als Modell dienen. Daneben etablierten sich weitere Fertigungsverfahren wie das Selective Laser Melting (SLM).

Idealer Kandidat für Einzelstücke und Kleinserien

Das SLM-Verfahren funktioniert grundsätzlich gleich wie das SLS-Verfahren, nur dass beim erstgenannten metallische Pulvermaterialien verwendet werden, um schichtweise Bau- und Funktionsteile zu generieren. Auch braucht es weder Werkzeuge noch Hilfsmittel, um

den CAD-Datensatz eines Bauteils in ein physisches Bauteil zu verwandeln. Das Materialspektrum reicht dabei von Edelstahl (1.4404, 1.4542, 1.4313) und Werkzeugstahl über nickelbasierte Materialien (IN718) bis hin zu Titan, Aluminium und Kobalt-Chrom. Diese Materialvielfalt in Kombination mit sehr guten Materialeigenschaften, die in der Regel mit Literaturwerten vergleichbar sind, prädestinieren das SLM-Verfahren für die Herstellung von Einzelstücken und Kleinserien. Diese können direkt in der Endanwendung (Rapid Manufacturing) verwendet werden – und dies über ein Verfahren, mit dem die Bauteile innert kurzer Zeit hergestellt werden können.

Es rechnet sich

In einer konkreten Anwendung für ein kleines Bauteil wurde die konventionelle mit der generativen Herstellung verglichen. Konventionell betrachtet wäre das herzustellende Teil ein Stanz-Tiefziehteil, jedoch sind in dessen Geometrie Details vorhanden, die für dieses Verfahren problematisch sind. Andere herkömmliche Verfahren wie Fräsen stellen aufgrund der Bauteilgrösse und der Notwendigkeit verschiedener Werkzeuge keine echten Alternativen dar. Der wirtschaftliche Vergleich ist eindeutig: Unter Berücksichtigung von zusätzlichen Werkzeugkosten in der konventionellen Produktion, benötigter Losgrösse pro Jahr

und Lieferzeit schliesst das SLM-Verfahren deutlich besser ab als vergleichbare konventionelle Fertigungsmethoden – und dies, wie der vorliegende Fall zeigt, bereits ab sehr geringen Stückzahlen. Massgebend für die Kostenrechnung ist neben den Anlagenkosten auch die Anzahl Bauteile, die gleichzeitig auf einer Bauplattform (Anlage 1: 120 x 120 mm², Anlage 2: 240 x 240 mm²) aufgebaut werden können. Denn je kleiner die Bauteile sind, desto mehr können im selben Prozess hergestellt werden. Dadurch werden die Fixkosten auf mehr Bauteile verteilt, was die Kosten pro Bauteil erheblich reduziert.

Abhängig von Anzahl und Komplexität

Die Kostenstruktur ist stark von der Anzahl und der Komplexität der Bauteile abhängig. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass bei kleinen Stückzahlen und sehr kurzen Lieferterminen – typischerweise innerhalb weniger Arbeitstage – die Bauteilkosten durchaus vergleichbar oder zum Teil auch höher als bei konventioneller Produktion sein können. Diese Kostenstruktur läuft dann unter der Bezeichnung «Rapid Prototyping». Bei höheren Stückzahlen und entsprechend längeren Lieferfristen, die mehr Flexibilität auf der Produktionsseite erlauben, können sich die Kosten gegenüber dem Rapid Prototyping jedoch stark reduzieren. Der Übergang von Rapid

Prototyping zu Rapid Manufacturing ist dabei stark abhängig von der Anzahl, der Komplexität und der Grösse der Bauteile.

Extremer Leichtbau

Obwohl das SLM-Verfahren noch nicht einmal zehn Jahre alt ist, zeichnen sich bereits verschiedene Anwendungsgebiete ab. Neben der Herstellung von komplexen Bauteilen im Sinne einzelner Prototypen oder Kleinserien lassen sich auch Bauteile generieren, die über die Möglichkeiten konventioneller Produktionsverfahren weit hinausgehen. Dies ermöglicht extremen Leichtbau, was zum Beispiel bei stark beschleunigten Bauteilen aufgrund geringerer Kräfte einen erheblichen Vorteil bedeuten kann. Daneben arbeitet das Institut for rapid product development (irpd, inspire AG) an neuen Materialien und Anwendungen, die zum Teil erst durch generative Fertigungsverfahren möglich werden. So stellen unter anderem Hybridmaterialien (Metal Matrix Composites MMC) ein wichtiges Forschungsgebiet dar. Zudem wird das SLM-Verfahren international stark weiterentwickelt, in Richtung der Integration von Regelstrukturen, Produktivität und Bauteilqualität. 

Adriaan B. Spierings
Inspire AG
Institut for rapid product development irpd
www.inspire.ethz.ch/irpd



Die Schweizer Premiere von Easy Fairs Produktion & Design findet im Juni in St.Gallen statt.

Premiere in St.Gallen

Die Easy Fairs Produktion & Design findet zum ersten Mal am 1. und 2. Juni in den Olma Messen St. Gallen statt. Zur Verkaufsplattform für CAD/CAM sowie Qualität und Fertigung im Maschinen- und Anlagebau präsentieren sich bereits rund 50 Aussteller auf dem Hallenplan. Aus organisatorischen Gründen wurde der Anlass um einen Tag vorverlegt.

«Die Wirtschaftslage hat sich auch in dieser Branche etwas verbessert und wir spüren einen verhaltenen Optimismus unter den Ausstellern. Die Unternehmer sind wieder bereit, in Marketingaktivitäten zu investieren», so Christian Rudin, Geschäftsführer der Easy Fairs GmbH in Basel. Die Easy Fairs Produktion & Design ist für Firmen eine effektive Verkaufsplattform, um ihre innovativen Technologien auf den Markt zu bringen und direkte Geschäftsabschlüsse mit neuen und bestehenden Kunden zu tätigen. Denn besonders in unsicheren Zeiten ist für viele ein grosser Messeauftritt nicht tragbar. Dennoch sollen potenzielle Kunden möglichst im direkten Gespräch kontaktiert und Produkte live präsentiert werden.

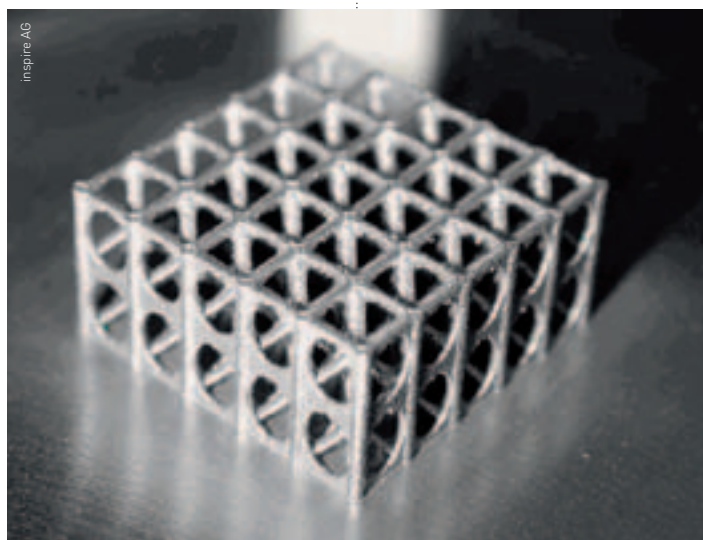
Breite Ausstellungsthemen

Die Premiere im Juni zeigt das ganze Spektrum des Maschinen- und Anlagebaus. Unter den Ausstellern präsentieren sich Namen wie Inspire AG, ZW Hydraulik AG, Coscom GmbH, Mevag AG oder Fritz

Schiess AG. Die Ausstellungsthemen decken die gesamte mechanische Fertigung ab – von der CAD/CAM über Produktionstechnologien und das Qualitätsmanagement bis hin zur Zulieferindustrie und industriellen Dienstleistungen. Ziel ist, umfassend und aktuell über Technologien, Produkte und Dienstleistungen zu informieren. Zusätzlich ergänzt wird die Plattform von Seminaren und themenspezifischen Events. Die Siemens PLM Software unterstützt die Easy Fairs Learn Shops mit Branchenpräsentationen und Expertenvorträgen. Ebenfalls kooperiert der Produktions- und Technologie-Verbund Ostschweiz PTV mit Easy Fairs. 

Info

easyFairs
PRODUKTION & DESIGN
1. und 2. Juni 2010
9.00 bis 17.00 Uhr
Olma Messen St.Gallen, Halle 3.1
www.easyfairs.com/schweiz



Leichtbau durch steife Aussenhülle mit stützender Innenstruktur.