



© Trumpf

## AUTOMATISIERUNGSLÖSUNGEN FÜR DEN 3D-DRUCK

# Weniger Handarbeit

Auf dem Weg zum Seriendruck: Mit automatisierten Prozessen will Trumpf die Handarbeit beim 3D-Druck reduzieren. Mit den selbst entwickelten Technologien Powder Bed Monitoring und Melt Pool Monitoring lässt sich die Qualität schon während des Druckvorgangs überwachen.

**B**isher lässt sich der 3D-Druck noch nicht in eine automatisierte Prozesskette einbinden. Die Anlagen stehen außerhalb der Produktionslinie, und Mitarbeiter bedienen sie manuell. Für die automatisierte Serienfertigung müssen sich die händischen Tätigkeiten aber reduzieren, sonst dauert die Produktion zu lange und die Teile sind nicht ohne Qualitätsschwankungen reproduzierbar.

Im ersten Schritt hat Trumpf deshalb die Prozesse innerhalb der Anlage automatisiert. „Das ist notwendig, um langfristig auch die vor- und nachgelagerten Arbeitsschritte anzubinden“, sagt Tobias Baur, Hauptabteilungsleiter 3D-Druck bei Trumpf. Die neuen Lösungen zielen vor allem auf den Prozessstart ab, weil hier besonders viele händische Tätigkeiten anfallen.

Die TruPrint 5000 basiert wie alle Vertreter der TruPrint-Serie auf der Technologie Laser Metal Fusion (LMF). Die Anlage arbeitet mit dem Multilaser-Prinzip, bei dem drei Laser zeitgleich die Geometrie der Bauteile im Pulverbett aufschmelzen. Mit der hohen Vorheizung von bis zu 500 °C ist es erstmals möglich, hitzebeständige Materialien wie kohlenstoffhaltige Stähle zu verarbeiten. Außerdem steigt die Bearbeitungsqualität bei Werkstoffen wie Titan, weil sich Spannungen im Bauteil verringern und weniger Nacharbeit erforderlich ist.

### **Doppeldeckelprinzip: Hier wird der Drucker aktiv, nicht der Anwender**

Auf der Formnext zeigt Trumpf ein neues Verfahren für das automatisierte Handling der Deckel für den Bau- und die Vor-

ratszylinder. Für maximale Sicherheit ist die TruPrint 5000 mit dem „Doppeldeckelprinzip“ ausgestattet. Ein Deckel auf der Prozesskammer sorgt dafür, dass die Schutzgasatmosphäre nach dem Druck für den nächsten Baujob erhalten bleibt. Ein zweiter stellt sicher, dass beim Transport kein Pulver verloren geht. Beide Deckel müsste der Mitarbeiter von Hand abnehmen und nach dem Druck wieder aufsetzen. „Bei einer Vorheizung von bis zu 500 °C dauert das lange, weil der Bauraum ja erst abkühlen muss“, informiert Baur.

Bei der TruPrint 5000 übernimmt diesen Prozessschritt die Anlage selbst. Beim Bauzylinder tauscht der Beschichter, der beim Druck das Pulver im Bauraum verstreicht, sein Auftragsmedium gegen einen Wagen ein. Hier ist ein

# Print 5000

Nicht zur Verwendung in Intranet- und Internet-Angeboten sowie elektronischen Verteilern.



**Automatischer  
Prozessstart:** beim  
3D-Drucker TruPrint  
5000. (© Trumpf)

Einsatz verbaut, auf dem die Deckel liegen bleiben, sobald der Beschichter darüberfährt. Für die Deckel selbst haben die Entwickler eine Lagerposition am Rand des Bauraums vorgesehen. Die Vorratszylinder fahren selbstständig nach oben und hängen ihre Deckel dabei an der Decke der Prozesskammer ein. Da sie sich außerhalb des Scanfilds des Lasers befinden, können sie hier bis zum Prozessende bleiben.

Automatisierung sorgt beim 3D-Druck auch für Prozesssicherheit. Deutlich wird das bei der Scanfild-Überwachung und Nivellierung bei der TruPrint 5000. Die Scanfild-Überwachung stellt sicher, dass die drei Laserstrahlen richtig ausgerichtet sind. Dafür haben die Entwickler den Beschichter mit einem Kalibrier-Target versehen, das die Position der Laserstrahlen misst und die Koordinaten an eine Software weitergibt. Die Nivellierung prüft die Position der Substratplatte. Sie erkennt beim Einrichten des Baujobs mit einer Sensorik aus Kamera und Lasermesssystem die Höhe und Ausrichtung. Treten Abweichungen auf, kann der Mitarbeiter die Substratplatte nach den Vorgaben des Messsystems korrigieren.

## Qualitätsprüfung nach jeder Schicht

Um die industrielle Fertigung in Serie zu ermöglichen, sind automatisierte Lösungen zur Qualitätssicherung gefragt. Kommt es während des Drucks zu einem Fehler, beispielsweise einer feinen Rille oder einem Fremdkörper im Pulverbett, sind die Bauteile nicht mehr brauchbar. Deshalb hat Trumpf mehrere Verfahren entwickelt, die die Qualität der Bauteile schon während des Drucks prüfen. Dazu gehört das Powder Bed Monitoring, bei dem eine hochauflösende Kamera im

Drucker nach jeder Schicht ein Bild des Pulverbetts macht und die Aufnahme an ein IT-System übermittelt. Dieses wertet die Bilder echtzeitnah aus, erkennt Prozessfehler und informiert den Maschinenbediener automatisch. „Mit den Aufnahmen kann man auch eine Fehleranalyse durchführen und den Prozess nachhaltig verbessern“, betont Baur. Darüber hinaus ordnet das IT-System den Fehler gleich in Kategorien ein und liefert hilfreiche Details zur Behebung.

Auf der Formnext zeigt Trumpf auch das Melt Pool Monitoring, das die Qualität des Schmelzbads automatisiert prüft. Dieser Prozess gilt als besonders sensibel. Schon geringe Abweichungen, zum Beispiel bei der Temperatur im Bauraum oder der Zusammensetzung des Pulvers, können zu Fehlern führen. Beim Melt Pool Monitoring nehmen Dioden im Drucker das Prozessleuchten des Schmelzbads auf. Anschließend gleicht das IT-System die Werte mit den Daten eines Referenzwerkstücks ab und stellt Abweichungen wie ein kälteres Schmelzbad oder eine Überhitzung grafisch dar. Der Maschinenbediener erkennt den Fehler sofort und kann den Prozess stoppen. Wie beim Powder Bed Monitoring erfolgt die Auswertung nach jedem Schichtauftrag. ♦

## Info

Trumpf GmbH & Co KG  
Tel. +49 7156 303-0  
[www.trumpf.com](http://www.trumpf.com)

### Messestand Formnext:

Halle 3.0, Stand D 50

Diesen Beitrag finden Sie online:  
[www.form-werkzeug.de/7127343](http://www.form-werkzeug.de/7127343)