

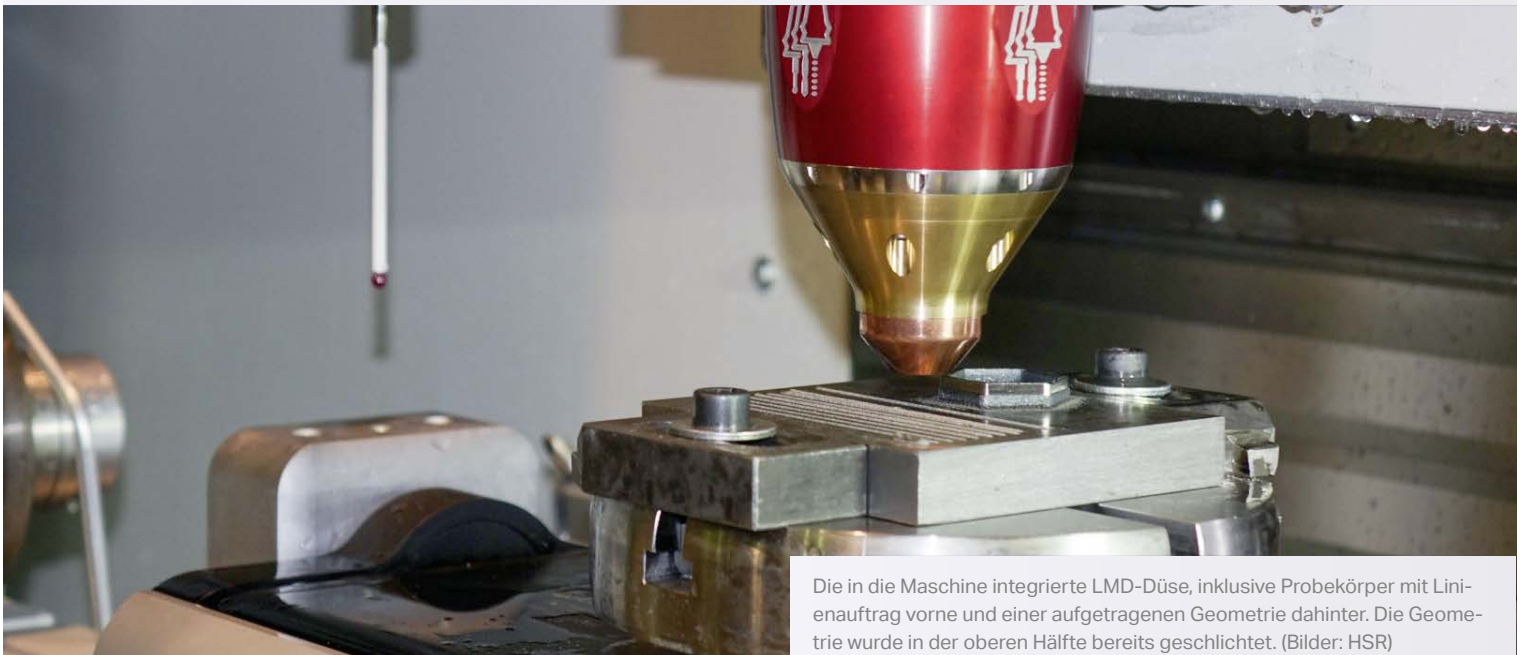
März 2019

Schweizer Drehtischtechnik

NEWSLETTER

LMD, fräsen und schleifen auf einer Maschine

T1-507510 TOP1



Die in die Maschine integrierte LMD-Düse, inklusive Probekörper mit Linienauftrag vorne und einer aufgetragenen Geometrie dahinter. Die Geometrie wurde in der oberen Hälfte bereits geschliffen. (Bilder: HSR)

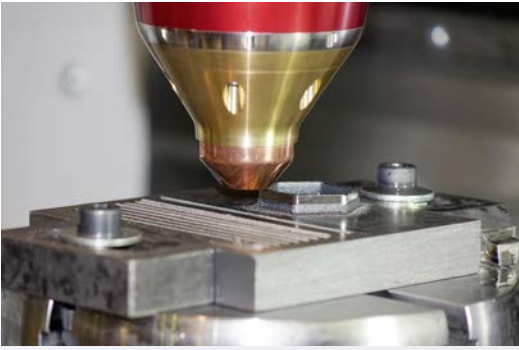
Additive Metallbearbeitung mit weltweit einzigartiger Hybrid-Werkzeugmaschine

Mit einer neuen und weltweit einzigartigen Hybrid-Werkzeugmaschine des deutschen Werkzeugmaschinenbauers Elb wagt die technische Hochschule Rapperswil HSR den Schritt in Richtung der additiven Metallbearbeitung.

Die Maschine sprengt die herkömmlichen Standards, denn sie ermöglicht mit ihrer Kombination von Laserauftragschweißen (Laser Metal Deposition LMD, auch Direct Metal Deposition genannt) und spanenden Fertigungsverfahren wie Fräsen und Schleifen auf derselben Maschine in ein- und derselben Aufspannung völlig neue Anwendungs- und Geometriemöglichkeiten, gerade im Bereich von komplexen und hochwertigen Bauteilen.



Drehtisch T1-507510 TOP1 von pl LEHMANN.



Die in die Maschine integrierte LMD-Düse, inklusive Probekörper mit Linienauftrag vorne und einer aufgetragenen Geometrie dahinter. Die Geometrie wurde in der oberen Hälfte bereits geschliffet.

In Zentrum der LMD-Vorrichtung befindet sich der Laser, radial dazu liegen die Zuführung des Pulvers sowie die des Schutzgases. Wie in bekannten Inertschweissverfahren verhindert das Schutzgas mögliche Oxidationsprozesse und das allfällige Eindringen unerwünschter Fremdpartikel in den Prozess.

Der Laser erzeugt punktgenau ein Schmelzbad, in welches das Pulver gesprüht und wo es aufschmolzen wird. Dadurch wird der Grundkörper mit dem Pulvermaterial verschweisst. So entsteht ein neuer homogener Körper, der sich durch hervorragende Eigenschaften auszeichnet. Im Vergleich mit konventionellen Herstellungsmethoden wie zum Beispiel Fräsen bietet der LMD-Prozess eine höhere Energieeffizienz. Zudem ermöglicht er eine massive Reduktion bei den Abfallmengen.

Der standardmässige Ablauf beginnt mit dem LMD-Prozess, gefolgt von der Fräsbearbeitung, bei der die aufgetragenen Lagen geschliffet werden. Abschliessend erfolgt das Schleifen. Dabei bleibt die Prozesskette in sich variabel. Durch dieses Zusammenspiel ermöglicht es die Maschine, vier Aufgabenstellungen als durchgängigen Prozess zu vollziehen. Da ist einmal das Generieren von Strukturen im Additiv Manufacturing



Der eingespannte Fräser dient der Oberflächenschlichtung der mittels LMD aufgetragenen Schichten.

zur gezielten Aufbringung von Verstärkungen oder Strukturelementen, beispielsweise Verstärkungsrippen, weiter ist auch Fügen möglich, indem mehrere Teile durch Schweißen verbunden werden können, etwa zum Überbrücken von Lücken. Auch das Beschichten ist möglich, beispielsweise beim Aufbringen von verschleiss- und korrosionsbeständigen Schichten. Und letztlich können mittels gezieltem Laserauftrag auch Reparaturen ausgeführt werden, zum Beispiel durch die Rekonstruktion von verschlissenen Bauteil- oder Werkzeugstellen. All diese genannten Möglichkeiten beziehen sich auf den LMD-Prozess, der den Ausgangspunkt bildet.

Ihre eigentlichen Vorteile spielt die Hybrid-Werkzeugmaschine der HSR gegenüber Konkurrenzprodukten laut ihren Konstrukteuren aber in den darauf folgenden Prozessen aus. Andere Maschinen sind zwar auch in der Lage, den Fräsprozess auf den Laserauftrag folgen zu lassen, die Maschine der HSR geht hier jedoch den entscheidenden Schritt bezüglich Endverarbeitung weiter und integriert auch noch den Schleifprozess. Dadurch gelingt es der Maschine, die Vorteile der unterschiedlichen Prozesse zu vereinen und die komplette Bearbeitung in einer Maschine durchzuführen.



Eingesetzte Schleifscheibe mit 300 mm Durchmesser, inklusive den zwei Abrichtstellen. Die hintere Stelle für planes Abrichten und hinterziehen der Schleifscheibe, vorne eine Formrolle zur Profilabrirchtung.

Die Maschine ist im Moment ein Unikat. Ihre Nutzer am IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung der HSR Hochschule für Technik Rapperswil sehen sich damit einerseits als Dienstleister und wollen sie weiter für wissenschaftliche Untersuchungen nutzen. Bei entsprechendem Erfolg wäre eine Kommerzialisierung durch ELB denkbar heisst es von Seiten IWK. Als mögliche Anwendungsgebiete sieht man in erster Linie die Automobil-, Maschinen- und Werkzeugbau-, Hydraulik-, Wälzlager und Werkzeugindustrie, aber auch weitere Industriezweige sind möglich.

Auf einen Blick Technische Daten ELB Smartline N10 KGT 840D

Basismaschine

ELB Smartline N10 KGT 840D

Bauraumdimensionen

1000 x 400 x 500 mm (L x B x H)

Laserleistung

1 kW

Schichtstärke im LMD-Prozess

min. 0,1 mm, ansonsten unlimitiert

Anzahl LMD-Schichten, nach denen gefräst wird

variabel

mögliche Schleifverfahren

zurzeit softwareseitig auf 4-Achsbearbeitung begrenzt (Plan- und Aussenrund schleifen), mit Software-Update 5-Achsbearbeitungen möglich (Innenrundsleifen)

mögliche Formgenauigkeit

± 3 µm

mögliche Oberflächengüte

Rz 0,1

mögliche Pulvermaterialien

Pulvertypunabhängig

bereits verarbeitet

Metallpulver Edelstahl 316L-A LMF

LMD-Einheit

Hybrid Manufacturing Technologies

Kontakte:

Peter Lehmann AG

Bäraustrasse 43

CH-3552 Bärau

Tel. +41 (0)34 409 66 66

Fax +41 (0)34 409 66 00

pls@plehmann.com

www.lehmann-rotary-tables.com

HSR Hochschule für Technik

Rapperswil

8640 Rapperswil

Tel. 055 222 47 54

mrabiey@hsr.ch

Elb-Schliff Werkzeugmaschinen

Argonag

8910 Affoltern am Albis

Tel. 044 763 47 11

sluther@argonag.ch