

Laser-Pulver-Auftragschweißen mit Titanaluminid

Der mittelständische Lasermaschinenbauer LASERVORM hat es zusammen mit anderen Projektpartnern geschafft, Titanaluminide in dem additiven Verfahren Laser-Pulver-Auftragschweißen erfolgreich zu verarbeiten. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig, nicht zuletzt die MRO-Branche dürfte diese Nachricht wohlwollend aufnehmen. Das Beherrschen der Technologie und des Werkstoffs ist eine Herausforderung. Jedoch genauso anspruchsvoll ist die maschinenbauliche Umsetzung. Beide Kenntnisse vereint ergeben ein einzigartiges Knowhow.

Titanaluminid – der Weg in die Industrie

Die intermetallische Verbindung Titanaluminid – kurz TiAl – weist bei geringer Dichte sehr gute Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften auf. Somit wird bei der Verwendung dieses Werkstoffes in beispielsweise Turbinen ein höherer Wirkungsgrad erzielt als mit herkömmlichen Nickellegierungen. Ein großer Nachteil der Titanaluminide war bisher, dass die

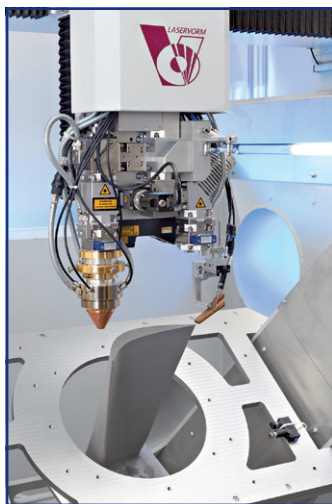


Abb.1: Z-Achse ausgestattet zum adaptiven Laser-Pulver-Auftragschweißen.

ser Werkstoff nicht wirtschaftlich verarbeitet werden konnte und technologisch schwer beherrschbar war. Beim Forschungsprojekt „REPTIL“ entstand in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern des Fraunhofer ILT Aachen, mabotic, TLS Technik und dem access e. V. ein gut steuerbares Verarbeitungsverfahren, welches eine rissfreie und mehrlagige Verarbeitung des Werkstoffs Titanaluminid ermöglicht. Zum Erfolg führte unter anderem eine Temperatur-Zeit-Steuerung, eine induktive Leistungssteuerung mit Vorwärm- und Nachwärmphasen sowie eine komplexe Schutzgaslösung.

Hohe Anforderungen an den Lasermaschinenbau

Von Visionen getrieben entstehen bei LASERVORM in Altmittweida Laseranlagen speziell auf Kundenwünsche zugeschnitten. Die in Abbildung 1 gezeigte Maschine zum adaptiven Laserauftragschweißen bearbeitet komplexe 3D-Geometrien.

Der Optikaufbau an der Z-Achse deutet auf die eigentlichen Highlights hin. Ein Linienscanner erfasst die Bauteilgeometrien zur adaptiven Bearbeitung. Der additive Prozess des Laser-Pulverauftragschweißens kann durch zwei Bearbeitungsoptiken wahlweise mit der LASERVORM-Breitstrahldüse LV CNozzle oder mit einer konzentrischen Pulverdüse erfolgen.

Das Lasersystem ist mit dem LV SpinScan ausgestattet – einem zweiachsigen, piezotriebenen Kippspiegelsystem. Mit diesem System kann der Laserstrahl hochfrequent längs und quer zur Vorschubrichtung

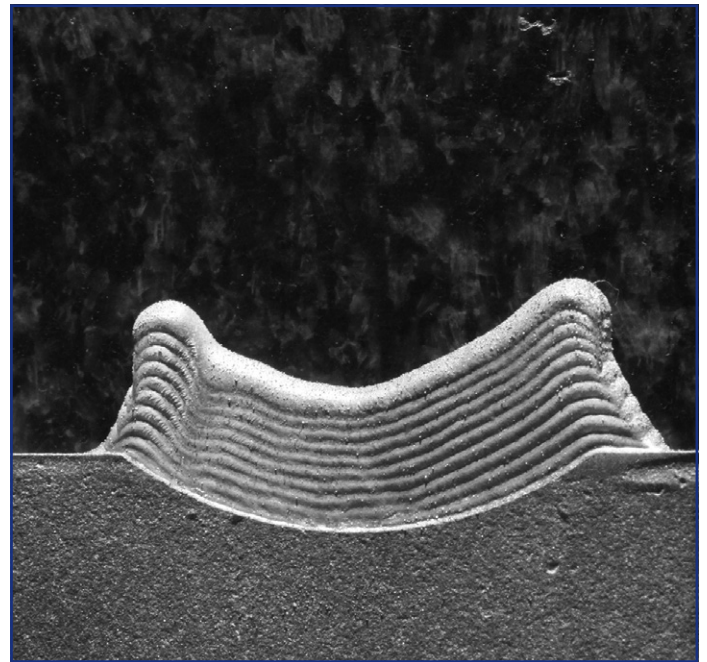


Abb 2: 10-lagige Auftragschweißung mit pulverförmigem Zusatzwerkstoff TiAl

ausgelenkt werden, zusätzlich kann in jedem Punkt der Auslenkkontur die Laserleistung definiert werden. Die Strahlqualität in Form von Brennfleckabmessung und Leistungsdichteverteilung wird durch die Maschinensteuerung beeinflussbar. Ein endkonturnahe Laserauftragschweißen von pulverförmigem Zusatzmaterial wird durch die Beeinflussung der Schweißraupenbreite und der Schweißraupengeometrie möglich. Durch diese endkonturnahe Fertigung reduziert sich der Nachbearbeitungsaufwand enorm.

Die Kombination aus technologischem und maschinenbaulichem Knowhow ergeben einen echten Mehrwert für Kunden, welche sich mit der Verarbeitung, Bearbeitung und Reparatur von Bauteilen aus Turbinen beschäftigen. LASERVORM positioniert sich als kompetenter und lösungsorientierter Ansprechpartner für das Thema Laserauftragschweißen.

Die Kernkompetenz der Firma ist seit über 20 Jahren die Laser-Materialbearbeitung in den Verfahren Schweißen, Härten und Auftragschweißen. LASERVORM bietet seinen Kunden Lösungen aus einer Hand von der Technologieentwicklung bis zum Produktionsanlauf sowie Serviceleistungen ein Maschinenleben lang. Im hauseigenen Job-shop werden Kundenteile vom Einzelstück bis zur Großserie in den genannten Verfahren bearbeitet. Eine konstant hohe Produktqualität wird durch unser umfassendes Qualitätsmanagement dokumentiert und bestätigt. Es stehen individuelle Lösungen bereit, entweder auf Basis der Baureihe: LV Mini, LV Midi und LV Maxi oder als Sondermaschine LV Special.

Entwicklungen und Ergebnisse des Projektes „REPTIL“ wurden gefördert durch das BMWi.

Tommy Lindner
www.LASERVORM.com