



LÄNGER HALTBAR

IM LETZTEN JAHRZEHNT hat sich das Beschichten per Laser zu einer ernstzunehmenden Alternative zu traditionellen Technologien entwickelt. Das nutzt auch Castolin Eutectic, ein österreichisches Unternehmen, das auf die Wartung, Instandsetzung und den Verschleißschutz von Metallteilen spezialisiert ist.

Beschichten ist ein Prozess, bei dem auf ein Bauteil eine Schicht eines Oberflächenmaterials aufgebracht wird, das eine andere Zusammensetzung hat als das Bauteil selbst aufweist. Die Beschichtung dient dazu, die Verschleißigenschaften oder die Korrosionsbeständigkeit eines Bauteils selektiv zu verbessern, ohne seine mechanischen Eigenschaften insgesamt zu verändern. Auch zur Reparatur von Bauteilen wird oft eine Beschichtung aufgebracht. Herkömmliche Beschichtungsverfahren beruhen entweder auf Schweißtechniken oder auf thermischen Spritztechniken. Bei den Schweißtechniken schmilzt ein Lichtbogen das Beschichtungsmaterial (in Draht- oder Pulverform) sowie einen Teil des Grundmaterials auf, wodurch beide miteinander verschmolzen werden. Beim thermischen Spritzen wird das Beschichtungsmaterial (in Pulverform) mittels Flamme oder Elektrizität ge-

schmolzen und anschließend auf das Werkstück gespritzt, das lediglich auf maximal 200 °C erwärmt wird.

Schweißverfahren bewirken eine metallurgische Bindung mit hoher Festigkeit und geringer Porosität. Sie können jedoch auch zu einer starken Vermischung des Oberflächenmaterials mit dem Grundwerkstoff führen. Dadurch bekommt die Beschichtung nicht die gewünschten Eigenschaften hinsichtlich Korrosionsschutz oder Abriebsfestigkeit. Es müssen mehrere Beschichtungslagen aufgetragen werden, um eine homogene Oberfläche mit den gewünschten Eigenschaften zu erreichen. Der hohe Wärmeeintrag in das Bauteil kann auch zu einem thermischen Verzug führen, was eine weitere mechanische Bearbeitung erforderlich machen könnte. Der geringe Wärmeeintrag beim thermischen Spritzen vermeidet dieses Problem, lässt jedoch keine echte metallurgische Bin-

dung zwischen der Beschichtungsschicht und dem Grundwerkstoff entstehen.

Beim Laserbeschichten schmilzt der Laser das Beschichtungsmaterial, das als Draht, Streifen oder Pulver vorliegen kann, sowie die Oberfläche des Substrats. Doch das Erhitzen erfolgt örtlich stark begrenzt und sehr kontrolliert, so dass der Kern des Substrats kalt bleibt. Daraus ergibt sich ein geringerer Wärmeverzug. Weitere Vorteile des Laserbeschichtens sind die verminderte Vermischung, geringere Porosität und einheitlichere Oberflächenbeschaffenheit. Dies führt dazu, dass der Aufwand für Nacharbeit und den damit verbundenen Zeit- und Kostenaufwand reduziert werden kann. Darüber hinaus entsteht beim Laserbeschichten eine metallurgisch gebundene Schicht. Bei starken Druckbelastungen löst sich die Beschichtung nicht ab, was bei Spritzbeschichtungen leicht auftreten kann.

1 Beim Laserbeschichten schmilzt der Laser das Beschichtungsmaterial sowie die Oberfläche des Substrats. Doch das Erhitzen erfolgt örtlich stark begrenzt und sehr kontrolliert.



1

Des Spezialisten Favorit

Castolin Eutectic International, Wiener Neudorf (Österreich), verfügt über mehr als 100 Jahre Erfahrung in der Herstellung von Oberflächen-schutz, -instandsetzung und -verbindungstechniken für industrielle Bauteile. Das Unternehmen

hat in jüngster Zeit ein Laser-Auftragsschweißsystem zum Beschichten und Härten von Oberflächen entwickelt. Das Gerät basiert auf einem Coherent HighLight 10000D (10-kW-Diodenlaser), dessen Laserstrahlbreite auf 6, 12 oder 24 mm konfiguriert werden kann.

»Hochleistungsdiodenlaser sind ideal für großflächige Beschichtungsanwendungen«, erläutert der Vertriebsmanager von Castolin, Martin Maierhofer. »Ihre Wellenlänge im nahen Infrarotbereich wird von den meisten Metallen relativ gut absorbiert, und ihr Laserstrahl kann leicht zu einer langen Linie geformt werden, der zur Bearbeitung über das Bauteil bewegt wird. Außerdem sind Coherents Laser sehr kompakt, wodurch sie an einem Roboterarm oder einem Gantry leicht montiert werden können. Das ist ideal für die Bearbeitung großer Teile und konturenreicher Oberflächen.«

Fünffache Lebensdauer

»Wir beschäftigen uns mit dem Beschichten von Bauteilen zur Verbesserung der Abriebfestigkeit und arbeiten mit einer Palette an Werkstoffen, unter anderem Kobalt- und Wolframkarbidlegierungen«, fügt Maierhofer hinzu. »Hier liegt der Hauptvorteil des Laserbeschichtens in der minimalen Vermischungszone. Dies ist wichtig, weil damit die Leistungsfähigkeit der Beschichtung und des Substrats durch das Plattierverfahren nicht vermindert wird.«

Eine typische Anwendung bei Castolin ist das Beschichten von Walzen, die in Drahtziehenanlagen verwendet werden. Diese Walzen werden aus Stahlrohren mit einem Durchmesser von 30 mm (S235) hergestellt. Ohne vorherige Behandlung der Walze schneidet der dünne Draht während des Ziehvorgangs in die Walze, wodurch diese schnell abgenutzt und beschädigt wird. Castolin trägt eine 1,5 mm dicke Schicht aus Laser-LC 8-Legierung (einer Legierung, die einen hohen Anteil an

Wolframkarbid aufweist) um den gesamten Walzenumfang mittels Laserauftragsschweißen auf. So werden lange Rohrabchnitte beschichtet, die der Endkunde dann in die benötigten Längen schneidet. Im Vergleich zu dem Wärmebehandlungsprozess, der in der Vergangenheit benutzt wurde, wird durch das Dioden-Laserbeschichten die Lebensdauer der Walzen auf mehr als das Fünffache erhöht.

Eine andere Anwendung ist das Beschichten von Lüfter-Flügeln für die Zementindustrie. In dessen Betrieb schleifen abrasive Zementpartikel in der Luft die Flügel mit der Zeit ab. »Der breite Strahl des HighLight Lasers ermöglicht es uns, diese Lüfterflügel aus Stahl rasch mit einer 1 mm dicken Beschichtung aus LC8 zu versehen«, stellt Maierhofer fest. Der geringe Wärmeeintrag beim Laserbeschichten erzeugt einen sehr geringen Wärmeverzug, was bei unserem früheren Schweißverfahren nicht der Fall war.«

Stabile Partnerschaft zugunsten der Kunden

Maierhofer bestätigt abschließend, dass »das Beschichten mit dem Hochleistungsdiodenlaser von Coherent ein großer Erfolg und der richtige Schritt für uns in die Zukunft der Beseitigung von Verschleiß ist. Es ist traditionellen Verfahren überlegen und im Vergleich mit anderen Lasertypen ist der Diodenlaser wirtschaftlicher zu betreiben und reibungsloser in unsere Produktionsumgebung zu integrieren. Deswegen ist Castolin eine Partnerschaft mit Coherent eingegangen, um Kunden in Europa bei der Entwicklung von Beschichtungsanwendungen für größere Bauteile behilflich zu sein.«

www.coherent.de
www.castolin.com/de



2

Bildquelle: Coherent



3

2 Die Lebensdauer von Stahlwalzen, die in Drahtziehenanlagen verwendet werden, kann durch Beschichten wesentlich verlängert werden.

3 Der Hauptvorteil des Laserbeschichtens liegt in der minimalen Vermischungszone.