

Über die Vorteile und Besonderheiten des Laserschweißens im Leichtbau

HOHE NAHTQUALITÄT, KAUM NACHARBEIT

Laserschweißen ist aus der industriellen Fertigung nicht wegzudenken, denn es bietet hochwertige Wiederholbarkeit beim Schweißen sowie hohe Maßhaltigkeit. Zudem gibt es oft nur wenige bis keine Nacharbeiten, was zu Einsparungen führt. Tobias Scheffel von der H.P. Kaysser GmbH berichtet über Verfahren und Anforderungen.

Aluminium eignet sich durch seine Eigenschaften sehr gut für Lösungen und Anwendungen im Leichtbau. Für einen variablen und erfolgreichen Einsatz bei der Verbindung von Aluminiumwerkstoffen sind sowohl WIG-Schweißprozesse als auch verschiedenste Laserschweißprozesse ein fester Bestandteil der industriellen Fertigung. Im Vergleich zu Stahl ist Aluminium auf Grund der geringeren Dichte deutlich leichter. Zudem besitzt es sehr gute Korrosionseigenschaften und ist damit extrem wetterbeständig.

Besonderheiten beim Laserschweißen von Aluminium

Da die thermische und elektrische Leitfähigkeit von Aluminium im Vergleich zum Stahl deutlich geringer ist, gilt für Schweißprozesse, dass mehr Energie zugeführt werden muss. Laserschweißen eignet sich deshalb für Aluminium sehr gut, da der Wärmeeintrag ganz zielgerichtet mit einem hochmodernen Laser eingesetzt werden kann. Aluminium schmilzt unter der heißen Elektrode eines Handschweißgeräts sehr leicht durch und weicht durch die Elektrode zudem auf. Die Handfertigkeiten und das Know-how eines qualifizierten Schweißers sind für das manuelle Aluminiumschweißen deutlich anspruchsvoller als etwa beim Schweißen von Stahl. Beim Laserschweißen von Aluminiumbauteilen ist vor allem darauf zu achten, dass

der Wärmeeintrag durch den Laserstrahl sehr gezielt stattfindet.

Unterschiede Laserschweißen vs. WIG-Schweißen

Das Laserschweißen punktet mit qualitativ hochwertiger und reproduzierbarer Wiederholbarkeit beim Schweißen mit Vorrichtungen. Zudem sind schmale parallele Nahtflanken, also eine hohe Nahtqualität möglich. Ebenso wie geringer Verzug und eine hohe Maßhaltigkeit. Damit nicht genug, denn nach dem Laserschweißprozess gibt es meist nur wenige bis keine Nacharbeiten. Da händische Nacharbeit insbesondere in Deutschland sehr teuer ist, bietet diese Technologie also ein hohes Einsparpotenzial.

Mithilfe von professionell gefertigten Laserschweißvorrichtungen lässt sich ein hoher Automatisierungsgrad beim Laserschweißen erreichen. Auch ist die Wärmeeinwirkung sehr kurz, die Wärmeeinflusszone (WEZ) schmal. Außerdem darf die höhere Schweißgeschwindigkeit im Vergleich zum manuellen Schweißen nicht außer Acht gelassen werden. Dies alles führt zu einer deutlichen Steigerung der Produktivität auf Grund der verminderten Prozesszeit. Es gibt aber auch Aspekte, die beachtet werden müssen: So müssen die Fügestellen beim Laserschweißen sehr genau

und präzise aneinander liegen. Außerdem ist die Spaltüberbrückung deutlich geringer als beim WIG-Schweißen. Die Nahtvorbereitung und im Speziellen die laserschweißgerechte Konstruktion muss bereits in der Engineering-Phase dieser Art von Teilen beachtet werden. Generell sind professionelle Laserschweißanlagen deutlich investitionsintensiver als etwa manuelle Schweißgeräte.

Trends und Neuerungen beim Laserschweißen

Das Laserschweißen ermöglicht es, neue Nahtgeometrien zu schweißen. Daraus ergeben sich erweiterte Freiheitsgrade in der Konstruktion von neuartigen Leichtbauteilen wie etwa aus Aluminiumwerkstoffen. Eine weitere Entwicklung ist die optische Schweißnahterkennung und -überwachung während des Schweißprozesses per Laser-Scan. Hochmoderne Laserschweißanlagen regeln mittels einer präzisen Scanneroptik das Schweißen im Prozess. Der Scanner erkennt und überwacht die Schweißnaht (Prüfung auf Merkmale wie beispielsweise Lage, Größe und Form) und regelt gleichzeitig die eingestellten Prozessparameter wie Schweißgeschwindigkeit, Energieeintrag, Vorschub und mehr. Entstehenden Abweichungen kann damit im laufenden Prozess aktiv entgegengewirkt werden, um ein zu-



Bild: © H.P. Kaysser GmbH + Co. KG

Das Laserschweißen von Aluminium punktet mit schmalen parallelen Nahtflanken und dadurch mit einer hohen Nahtqualität.

verlässiges und hochwertiges Ergebnis der Laserschweißnaht zu erreichen.

Neue hochinteressante Anwendungsgebiete finden sich derzeit in der Medizintechnik und in der E-Mobilität. Neuartige Antriebskonzepte im Bereich der E-Mobilität erfordern dabei anspruchsvolle Laserschweißprozesse. Komplexe und höchst empfindliche Batteriezellen lassen sich mittels Laser gut verbinden. Dünnwandige und temperatursensible Bauteile sind für den Leichtbau in dieser wachsenden Industriebranche für den passenden Laserschweißprozess prädestiniert. Durch das sogenannte Wärmeleitschweißen (keine Anlauffarben) werden Schweißnähte erzeugt, die sich im Sichtbereich befinden und keinerlei Nacharbeit erfordern.

Laserschweißen unterstützt anspruchsvolle Industrielösungen

Als hochqualifizierter Laserschweißspezialist ist H.P. Kaysser in der Lage, im größtmöglichen Achsverfahrensbereich einer TRUMPF TruLaser Cell 7040 mit einer spe-

ziell entwickelten Optik anspruchsvollste Industrielösungen mithilfe des Lasers zu schweißen. Die Vorrichtungen für die Laserschweißanlagen werden eigens hausintern entwickelt. Bauteile rundum mit dem Laser zu verschweißen wird durch eine zusätzliche, um 360 Grad drehbare Rundachse ermöglicht. Um erstklassige Schweißnähte zu erzielen, entwickeln die Laserschweißspezialisten bei H.P. Kaysser speziell auf das Kundenprojekt zugeschnittene Parameter zur Einstellung des hochpräzisen Lasers. Insbesondere in der Bearbeitung von Aluminiumwerkstoffen entfaltet sich die individuelle Stärke der manuell oder per Laser geschweißten Teile oder Baugruppen, die unter Ansprüchen höchster Präzision häufig durch eine zerspanende Bearbeitung vorbereitet werden. Laserschweißprozesse finden in Blechstärken von 0,5 bis 25 Millimetern bei H.P. Kaysser ihren Einsatz. ■

Autor:

Tobias Scheffel, Vertriebs- und Schweißfachingenieur H.P. Kaysser GmbH & Co. KG

Impressum

Redaktion:

Uta Tschakert (verantw.),
Susanne Collins

Layout:

Julia Bobe

Verlag:

DVS Media GmbH
www.dvs-media.eu
media@dvs-media.info

Geschäftsführer: Dirk Sieben

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
Rechtsform der Gesellschaft: GmbH
Handelsregister: Amtsgericht
Düsseldorf HRB 747

Erscheinungsweise/Bezugspreise:

bis zu 10 Ausgaben/Jahr
20,- Euro/Ausgabe | ISSN 2366-3936