

Laserschweißen in einer neuen Dimension



Komplexe Bauteile mit einer Länge von bis zu 20 m sind eine Besonderheit. Um Bauteile dieser Größe mit Lasertechnik zu schweißen, nutzt das Unternehmen Photon Laser Manufacturing in Schönwalde-Glien in der Nähe von Berlin ein Laserportalsystem von Reis.

Die Photon Laser Manufacturing hat sich in den letzten Jahren zu einem der führenden Anbieter von lasergeschweißten Bauteilen für die Schienenfahrzeugindustrie sowie den Maschinen- und Anlagenbau entwickelt. Aufgrund des stetigen Wachstums und der gestiegenen Anforderungen an die Schweißkonstruktionen in diesem Marktsegment wurde es erforderlich, in neue Anlagentechnik zu investieren. Die Wahl fiel auf ein Laserportalsystem von Reis Robotics, auf dem nun seit Mitte 2008 im Zweischichtbetrieb komplexe, großvolumige Bauteile gefertigt werden. Seit vielen Jahren konzentriert sich die Photon Laser Manufacturing insbesondere auf das Schweißen komplexer Baugruppen aus Stahl, Edelstahl, Aluminium und Verbundwerkstoffen. Einen besonderen Schwerpunkt stellt dabei die Produktion für die Schienen- und Nutzfahrzeugindustrie sowie den Maschinen- und Anlagenbau mit deren speziellen Anforderungen hinsichtlich Größe und Stückzahl dar. Photon verfügt über jahrelange Erfahrung auf diesem Gebiet und ist unter anderem nach ISO 9001:2000, DIN 18800-7 und auch nach der Schweißnorm für Bahnen DIN EN 15085-2-CL 1 zertifiziert.

Der Laser als Medium zum Schweißen wird bei Photon schon seit

1996 erfolgreich eingesetzt. Die zwei Portal- und ein 6-achsiger Knickarmroboter nutzen wahlweise einen Nd:YAG-Festkörperlaser mit 3 kW Laserleistung oder einen Scheibenlaser mit 4 kW.

Photon bietet seinen Kunden als Systemlieferant die gesamte Prozesskette an, beginnend mit der Konstruktionsunterstützung, über das Laser- oder Plasmaschneiden, das Kanten, konventionelles Schweißen (MIG, MAG, WIG), Laserschweißen bis hin zur Montage und Oberflächenbeschichtung. Die gesamte Fertigung unterliegt der kontinuierlichen Prozesskontrolle und garantiert den Kunden die erwartete Qualität. Höchste Produktqualität, Termintreue und konsequentes Kostendenken stehen bei Photon im Vordergrund und sind die Garanten des Erfolges.

Technische Höchstleistungen

Hohe technische Standards ermöglichen die schwierigsten und anspruchsvollsten Bearbeitungsschritte, beispielsweise bei sehr komplexen, mehrfach gekrümmten Baugruppen oder großvolumigen Teilen. Auch hierbei wird höchste Maßgenauigkeit garantiert. Denn gerade das Laserschweißen großer Bauteile stellt eine besondere Herausforderung dar. Die einzelnen Bauteile bzw. Unterbaugruppen lassen sich nicht oder nur mit erheblichem Aufwand so vorbereiten,

dass kein Spalt entsteht. Daher besteht die Möglichkeit, durch Zufuhr von drahtförmigem Zusatzwerkstoff die Spaltüberbrückbarkeit zu verbessern. Auch komplexeste Nahtgeometrien sind auf Grund der besonderen 6-Achskinematik des Reis-Laserportalsystems kein Problem. Durch die am Laserportal mögliche Rotation der 6. Achse um den TCP (Fokuslage) kann der Draht immer bahnorientiert in gleicher Stellung zugeführt werden. Dies war bei der alten Anlagentechnik und bei Standardknickarmrobotern so nicht möglich. Die Drahtzufuhrgeschwindigkeit lässt sich über die Robotersteuerung regeln. Wahlweise über einen festen Wert oder auch in Abhängigkeit von der aktuellen TCP-Geschwindigkeit. Dies gilt



Modulare Schweißoptik MWO-1.

Der Autor

Dipl.-Ing. Norbert Höpfe ist stellvertretender Fachbereichsleiter Laser bei Reis Robotics, Obemburg.

auch für die Laserleistung, die sich an die gewählte Verfahrensgeschwindigkeit anpassen lässt.

Schweißprozess mit Drahtzufuhr

»Mit dem Laserportal RLP16-FT in Gantry-Bauweise von Reis Robotics haben wir das ideale System für unsere Anwendung gefunden. Der sehr große Arbeitsraum mit Hübren von 6 x 3 x 1 [m] in den translatorischen Achsen (x,y,z) sowie den 3 rotatorischen Achsen, gepaart mit höchster Wiederholgenauigkeit, ermöglicht es uns, große Bauteile in nur einer Aufspannung bearbeiten zu können«, sagt Frank Zemke, bei der Photon AG zuständig für die Programmierung im Bereich Laserschweißen. Wie er weiter ausführt ist insbesondere die integrierte, patentierte Strahlführung mit nur 2 wassergekühlten Spiegeln in der Handachse eine große Unterstützung bei den täglich wechselnden Aufgabenstellungen. »Da die Zugänglichkeit optimal ist, können wir uns noch wesentlich mehr als früher auf die Vorrichtungstechnik konzentrieren. Das Lichtleitkabel ist in der Roboterarmstruktur faserschonend verlegt und bildet daher keine Störkonturen, wie dies bei einer externen Adaption typisch ist«, berichtet Frank Zemke.

Die Basisachsen (x,y) des Laserportals werden über Lineardirektmotoren an-

getrieben. Diese Antriebstechnik ist der neuste Stand der Technik. Sie sind sehr genau, steif und sehr schnell. Die ideale Voraussetzung für die Lasermaterialbearbeitung.

Um Bauteile, die noch größer als der 6 m-Basishub sind, bearbeiten zu können, besteht die Möglichkeit, das Bauteil zusätzlich auf einer Bodenverfahreinheit durch die Anlage zu schleusen. Damit können Bauteile bis zu einer Gesamtlänge von 20 m in einer Aufspannung bearbeitet werden.

Die Absaugung erfolgt durch ein ausgefeiltes Luftmanagementsystem an den Längsseiten der Anlage. Auf einer Seite wird eine laminare Luftströmung erzeugt, welche die Schweißrauchpartikel mitreißt. Auf der gegenüberliegenden Seite und an den Stirnseiten wird dieser Luftstrom dann abgesaugt und der Filtertechnik zugeführt. Dadurch lassen sich die Schweißgase nahezu komplett erfassen.

Modulare Schweißoptik

Besonderes Augenmerk wurde auch auf die speziell für die Bedürfnisse von Photon entwickelte modulare Schweißoptik (MWO1) gelegt, eine Entwicklung der Reis Lasertec, einer Reis-eigenen Entwicklungsfirma für laserspezifische Komponenten und Prozesstechnik. Die Optik lässt sich über einen Standardflansch an das Portal adaptieren. Eine Wechselschublade für verschiedene Fokussierbrennweiten, ein Schnellwechselsystem für das Schutzglas sowie ein Crossjet sind obligatorisch und Stand der Technik. Ergänzt wird dies durch ein Kameramodul. Die Kamera schaut koaxial durch die Optik und erleichtert die Arbeit des Programmierers erheblich. Zur optimalen Ausleuchtung der Bearbeitungsstelle wird ein Beleuchtungsring unterhalb des Strahlaustritts magnetisch angeklipst und zum Schweißen einfach abgenommen.

Bei Photon wurde zusätzlich noch der vom hauseigenen Entwicklungsbereich, der Photon Laser Engineering, produzierte »Fokus-Monitor« integriert. Dieser FokusMonitor ist die Lösung für die zentrale – und stets wiederkehrende –



Lineardirektantriebstechnik

Herausforderung beim Lasereinsatz: Der FokusMonitor ermöglicht die exakte Programmierung des Schweißroboters und die Anpassung aller Schweißparameter, z. B. Schweißgeschwindigkeit, Laserleistung, Zufuhr von Gas- oder Zusatzwerkstoff etc.

Systematische Optimierung

Aufsetzend auf einen Industrie-PC entstand ein kompaktes System mit erweiterbaren Schnittstellen. An dieses multidimensionale Monitoringsystem für Laserschweißanlagen wird auch die an der Laseroptik montierte Kamera angeschlossen. Die Videobilder werden zusammen mit flexibel einstellbaren Einblendungen wie Fadenkreuz mit Fokuserkennung oder Markierung der Schweißdraht-Position auf dem Monitor angezeigt.

Über ein weiteres optisches Hilfsmittel werden nicht nur die Position des Laserfokus in der Schweiß-Ebene, sondern auch der exakte Arbeitsabstand (Laseroptik – Werkstückoberfläche) und der Einstrahlwinkel visualisiert. Das Video-Modul des FokusMonitors ermöglicht so eine schnellere, exaktere und »messbare« Bahnprogrammierung der Schweißanlage.

Über eine Schnittstelle zur Robotersteu-



MWO-1 mit Drahtzuführtechnik.

erung werden Daten, z. B. die TCP-Koordinaten, aufgenommen, die Bahngeschwindigkeit ermittelt und synchron zum Videobild auf dem FokusMonitor angezeigt. Weitere Schnittstellen, z. B. zu einem Feldbus-System, erlauben die Erfassung der Laserleistung, der Drahtgeschwindigkeit, der Schaltsignale etc. Der FokusMonitor ist somit nicht nur eine nützliche »Programmierhilfe«, sondern ein multifunktionales Prozessdatenerfassungssystem zur Unterstützung bei Inbetriebnahme, Optimierung, Fehleranalyse und Qualitätssicherung von robotergeführten Laserprozessen. Deshalb ist er auch im aktuellen Reis-Laser-Portalsystem der Photon AG ein wichtiger Mosaikstein, um technologisch hochwertige und wirtschaftlich herstellbare Produkte anbieten zu können.

»Das Roboterportal lässt sich sehr einfach und intuitiv bedienen. Ein großer Fortschritt zu den bisherigen Anlagen, erläutert Zemke. Die Brennweite lässt sich durch einfachen Tausch der Linsen an die Erfordernisse des Schweißprozesses anpassen. Derzeit arbeitet die Photon AG hauptsächlich mit Brennweiten von 200 bis 300 mm.

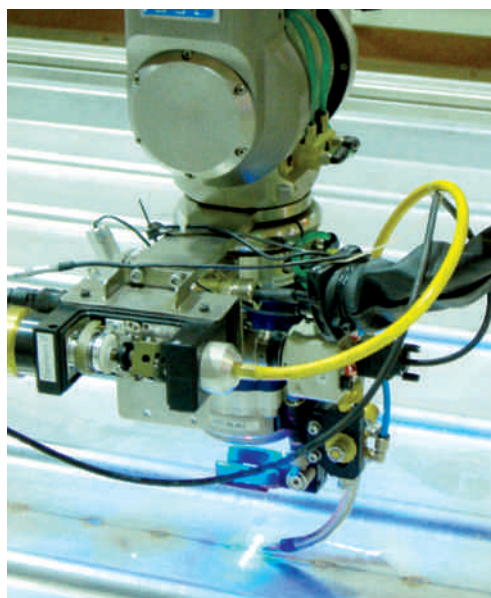
»Mit dem Portalsystem von Reis Robotics haben wir genau die Anlagentechnik bekommen, die wir für unsere Fertigungsaufgaben benötigten. Wir sind ausgesprochen zufrieden und die Anlage erfüllt alle unsere Erwartungen. Derzeit sprechen wir mit Reis Robotics über eine weitere und noch größere Anlage«, berichtet Sven Lange, Leiter Technik und Arbeitsvorbereitung der Photon Laser Manufacturing.

Perspektiven für die Zukunft

Als nächster Projektschritt steht die Umsetzung der Offline-Programmierung an der Anlage an. Auch dazu hat Reis Robotics passendes anzubieten. Mit dem Software-Modul ProVis das standardmäßig in der Steuerung enthalten ist, lässt sich die Anlagentechnik visualisieren und die Programme offline vorbereiten bis hin zur Kollisionskontrolle. Die CAD-Daten des Bauteiles und der Spanntechnik lassen sich über

eine STL-Schnittstelle in die virtuelle Welt der Robotersteuerung laden. Dort wird in der virtuellen Welt am PC das Roboterprogramm geschrieben, kontrolliert und dann über das Netzwerk der Robotersteuerung zur Verfügung gestellt. Parallel zur Fertigung kann also schon das nächste Bauteil vorbereitet werden.

»Auch in punkto Service haben wir mit Reis gute Erfahrungen gemacht. Als an einem Wochenende für die Produktion eine andere Brennweite benötigt wurde, ging dies unkompliziert und schnell. Innerhalb weniger Stunden war die neue Linse vor Ort und es konnte produziert werden«, betont Hermann Meier, Produktionsleiter bei Photon Manufacturing.



Schweißprozess mit Drahtzufuhr.

Durch das Laserstrahlschweißen bewegt sich Photon sehr erfolgreich auf Märkten mit Bedarf an großen, dünnwandigen Blechbaugruppen. Dabei liegt in der Regel mindestens eine Fläche im unmittelbaren Sichtbereich und muss somit höchsten Ansprüchen hinsichtlich Oberflächenfinish und Ebenheit genügen.

Der geringere Wärmeeintrag und die hohe Prozessgeschwindigkeit bieten daher die Möglichkeit, Schweißverzüge sehr gering zu halten. Durch die neue Anlage ist Photon zwischenzeitlich in

der Lage, den Kunden aus der Schienenfahrzeugindustrie komplette, lasergeschweißte Seitenwände und Dächer zu liefern. Aufwändige Richtarbeiten werden durch den Einsatz der Laserschweißtechnologie auf ein Minimum reduziert, das Endprodukt begeistert aber auch den Einkauf und die Designer.

Weitere Einsatzgebiete aus anderen Branchen ergeben sich unter ähnlichen Gesichtspunkten. Der Bogen spannt sich vom Fahrzeugbau über den Maschinen- und Anlagenbau bis hin zum Schiffbau.

Viele Baugruppen werden jedoch auch in Zukunft aus kosten- und verfahrenstechnischen Gründen sowohl konventionelle als auch lasergeschweißte Nähte enthalten. Das ist für die Photon AG der Ansatz bei der Bewertung einer Baugruppe. »Wir unterstützen unsere Kunden vorzugsweise schon in der Entwurfsphase, um ein Optimum an Wirtschaftlichkeit zu erreichen«, sagt Thomas Fittkau, Leiter Vertrieb.

Ausblick

»Da die Nachfrage nach lasergeschweißten Bauteilen im großen Format und Materialien mit sehr geringer Wandstärke wächst, ist der weitere Ausbau der Aktivitäten im Bereich Laserfügen bei Photon beschlossene Sache, so Steffen Neumann, Geschäftsführer bei Photon. Daher werden zusammen mit Reis Robotics schon Konzepte für eine weitere Anlage erarbeitet. Diese Anlage soll dann noch größere Bauteile schweißen und gleichzeitig zum Laserlöten eingesetzt werden können.

Sowohl Photon als auch Reis Robotics sind gerüstet für die anstehenden Aufgaben im Bereich Laserstrahlfügen.

KONTAKT

Reis GmbH & Co. KG Maschinenfabrik
www.reisrobotics.de
Photon AG
www.photonag.com



DIE LASYS. EIN HERZ FÜR ALLE ANWENDBEREICHE.

Mit ihrem material- und branchenübergreifenden Ansatz hat die Lasys als Fachmesse für Lasertechnologie vom Start weg alle Herzen erobert. Und zwar sowohl von Ausstellern als auch von Besuchern. Das Ergebnis: eine Vielzahl an erstklassigen Kontakten und erfolgreichen Gesprächen. Deshalb wollen über 90% der Aussteller auch 2010 wieder dabei sein. Und Sie?

Jetzt informieren und anmelden: www.lasys-messe.de

Exklusives Rahmenprogramm:



LASYS

Int. Fachmesse für Systemlösungen
in der Laser-Materialbearbeitung

08.-10. Juni 2010

Neue Messe Stuttgart