



ThummTec schafft es immer wieder, beim Schweißen von Aluminium das scheinbar Unmögliche möglich zu machen

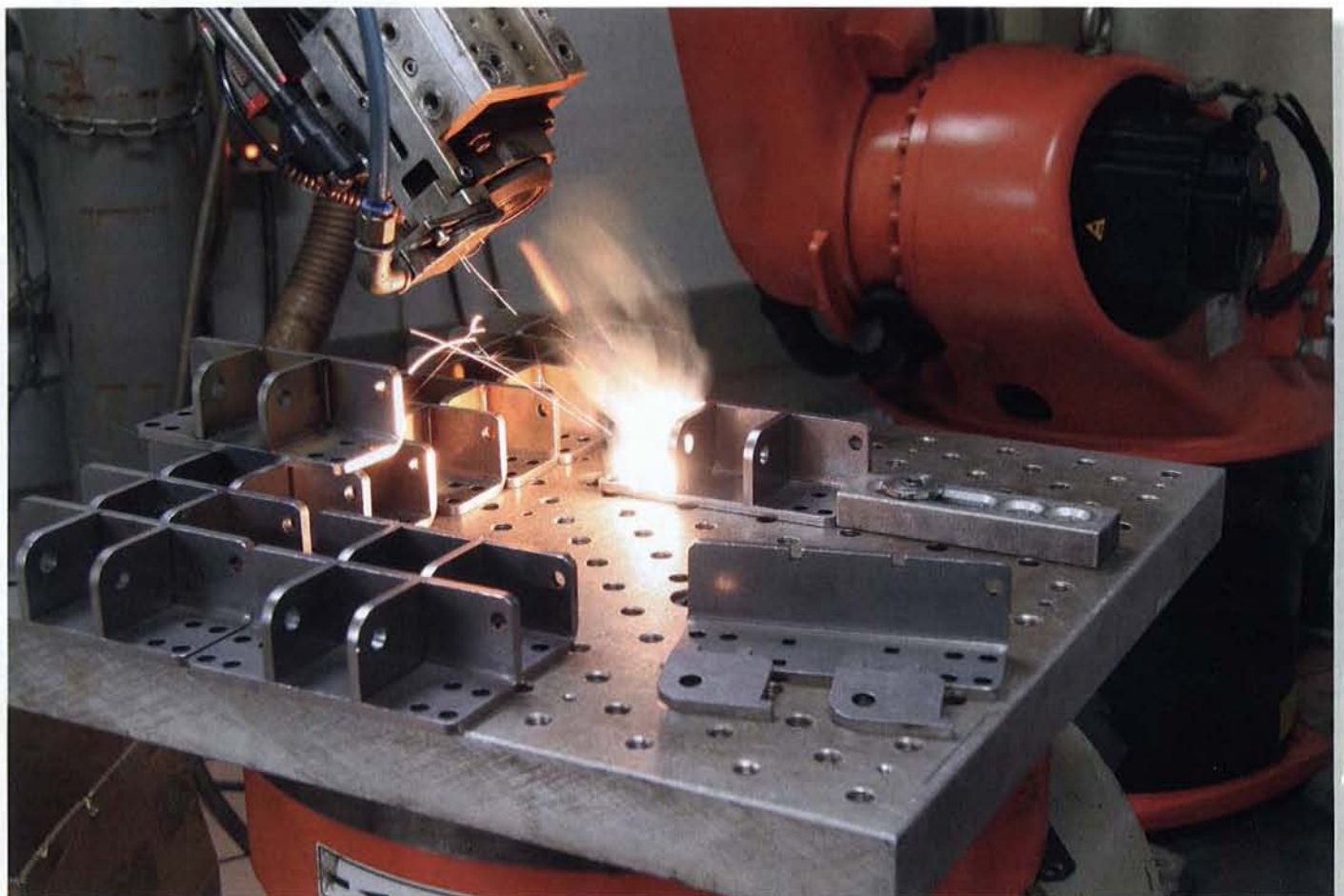
Geht doch



von Günter Kögel Das Verbinden von Aluminiumteilen gehört immer noch zu den großen Herausforderungen der Schweißtechnik. Thumm Technologie, ein kleines Familienunternehmen aus Nürtingen, hat sich hier in den letzten Jahren einen sehr guten Namen erarbeitet und mit viel Liebe zum Detail schon manche scheinbar unmögliche Verbindung doch noch möglich gemacht. Selbst Teile aus Alu-Druckguss oder sogar Sandguss werden hier mit einem Nd:YAG-Laser in Serie geschweißt.

Gut sechs Jahre ist es her, dass Dr.-Ing. Claus Thumm seinen sicheren Job bei Trumpf aufgegeben und sich als Berater und Dienstleister für das Laserschweißen in die Selbstständigkeit gestürzt hat. Obwohl es ihm und seinen inzwischen rund zehn Mitarbeitern immer wieder gelang, selbst kniffligste Verbindungen zu knacken, blieb von der Anfangseuphorie doch einiges auf der Strecke: „Wie viele andere Jungunternehmer bin auch ich angetreten, um die Welt zu verbessern. Nach sechs Jahren Pionierarbeit beim Laserschweißen hat sich allerdings Ernüchterung breit

gemacht. Im Endeffekt ist es bei allen Aufträgen gleich: Die Qualität darf nicht schlechter werden und dann entscheidet nur der Stückpreis – darauf baut sich alles auf. Die Leute kommen nicht zum Laserschweißen, weil sie eine schönere Naht haben wollen, sondern weil sie Probleme haben mit Aufwürfen, Verzug, Nacharbeit, Prozesssicherheit oder was auch immer.“



Bei ThummTec wird diesen Unternehmen geholfen, wobei sich Claus Thumm vor allem auf schwierige Aluminium-Schweißungen spezialisiert hat: „Viele Schweißungen, die in der Theorie nicht möglich sind, konnten wir in der Praxis dann doch mit verschiedenen Tricks irgendwie umsetzen. Jede Firma, die im Markt erfolgreich sein will, braucht eine Nische mit einem Alleinstellungsmerkmal. Denn ich bin überzeugt: Wer immer nur über den Preis verkauft, muss früher oder später Insolvenz anmelden. Unsere Nische ist das Laserschweißen schwieriger Aluminium-Verbindungen.“

Während Bleche durch die hohe Reinheit des Materials nach Worten von Dr. Thumm meist vergleichsweise einfach zu verbinden sind, sieht die Sache bei Gussteilen aus Aluminium schon anders aus: „Alu-Druckgussteile sind extrem schwer zu schweißen, da der Werkstoff immer wieder aufgewärmt wird und viele Oxide enthält. Aluminium-Oxide sind nichts anderes als eine Keramik – also weder schmelz- noch schweißbar – und stören den Schweißprozess extrem. Zudem enthält ein Aluminiumdruckguss im Gegensatz zu Blechen in der Regel viele Fremdstoffe – vom Formtrennmittel bis zu Schleifpartikeln. Denn beim Einsatz von Gussteilen wird nicht auf die Schweißbarkeit geachtet, sondern vor allem auf den Preis. Dazu kommen noch Lunker, die die Sache auch nicht einfacher machen.“

Die Lösung von ThummTec, die auch zu einem Großserienauftrag aus der Luftfahrtindustrie mit rund 50.000 Teilen pro Jahr führte: Laserschweißen mit einem relativ großen Prozessfenster, wodurch kleinere Lunker und Fehlstellen nur eine geringe Rolle spielen. Die Sichtnaht an den komplexen Teilen – zwei Halbschalen aus Aluminiumguss – wurde zuvor mit Elektronenstrahl geschweißt. ThummTec schaffte die sehr schwierige Schweißung, deren Realisierung viel Zeit erfordert hat, mit dem Laser und kann seitdem die Schweißungen deutlich günstiger herstellen. Denn beim Laser entfällt das Erzeugen des Vakuums, was viel Zeit und Geld spart. Der Elektronenstrahl schweißt zwar extrem schnell – mit bis zu 8 m/sec, also in etwa dem 60-fachen eines Lasers. Doch dies funktioniert nur im Vakuum und das Erzeugen des Vakuums im Bearbeitungsraum macht den Vorteil der hohen Schweißgeschwindigkeit wieder zunichte. Zu den Details der Flugzeugteile wollte sich Dr. Thumm zwar aus Geheimhaltungsgründen nicht äußern. Beim Aluminiumschweißen ist die Wahl des Schutzgases sehr wichtig, aber er machte keinen Hehl



Dr.-Ing. Claus Thumm, Geschäftsführender Gesellschafter der Thumm Technologie GmbH: „Viele Schweißungen, die in der Theorie nicht möglich sind, konnten wir in der Praxis dann doch mit verschiedenen Tricks irgendwie umsetzen.“

Von wegen unmöglich: Mit einer perfekten Schweißnaht werden für einen Automobil-Hersteller diese zwei Bauteile aus Alu-Sandguss zu einer Fahrwerkskomponente verbunden – in Großserie.

daraus, dass auch hier – wie so oft – die Vorrichtung eine entscheidende Rolle spielte.

Gerade bei den Vorrichtungen ist nach Überzeugung von Claus Thumm der Unterschied zwischen Theorie und Praxis besonders groß: „Nach vielen praktischen Erfahrungen, die nicht immer mit den Aussagen aus so manchem Prospekt übereinstimmen, arbeiten wir heute für eine gleichbleibend hohe Prozesssicherheit viel mit Kupfer und gekühlten Vorrichtungen. Damit bleibt die Temperatur immer konstant und der Prozess läuft dauerhaft stabil. Ohne Kühlung ist es nicht zu vermeiden, dass im Laufe eines Arbeitstages die Temperatur der Vorrichtung ansteigt und die Anlage von Zeit zu Zeit nachjustiert oder nachgeteacht werden muss.“

Allerdings kommt es trotz allem bei den Luftfahrtteilen noch an etwa zehn Prozent der Bauteile zu kleinen Fehlstellen, die der Kunde nicht akzeptieren würde. Hier allerdings noch weiter am Prozess zu arbeiten, macht aber wenig Sinn, denn der damit verbundene Mehraufwand würde die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens in Frage stellen. Die pragmatische Lösung aus Nürtingen: Die kleinen Fehlstellen werden von Hand mit einem gepulsten Laser nachgeschweißt; ein System, das Claus Thumm in seinem Betrieb nicht mehr missen möchte: „Diese Anlage hat uns schon sehr viel Geld gespart, da sich auch beim Nacharbeiten sehr schöne Nähte erzeugen lassen. Das Ziel ist doch, den Kunden Produkte zu liefern, mit denen sie zufrieden sind, und nicht, einen zu 99,9 Prozent sicheren, aber letztendlich viel zu teuren Prozess aufzubauen.“

Noch schwieriger und noch geheimer als die Luftfahrtteile ist eine weitere Großserien-Anwendung von ThummTec: Das Verschweißen von zwei Alu-Sandguss-Fahrwerksteilen für einen Automobilhersteller. Denn der Sandguss mit seinen Sandpartikeln auf der Oberfläche bringt selbst erfahrene Schweißer zur Verzweiflung. Aber auch hier gelang Dr. Claus Thumm und seinem Team eine serientaugliche Lösung mit einer beeindruckenden Qualität der Schweißnaht.

Während bei diesen beiden Anwendungen neben den Kosten vor allem die Machbarkeit im Fokus stand, kann das Laserschweißen bei vielen anderen Lösungen mit dem Entfall oder zumindest der deutlichen Reduzierung der Nacharbeit punkten. Ganz ohne Nacharbeit geht es nach Erfahrung von Claus Thumm zwar meist auch beim Laser nicht, doch der Aufwand hält sich in sehr überschaubaren Grenzen: „Die Kunden wollen einfach Teile ohne Anlauffarben. Wenn man die Bauteile mit vertretbarem Aufwand ein-



Früher mussten diese zwei Halbschalen aus Alu-Druckguss elektronenstrahlgeschweißt werden. ThummTec schaffte die Umstellung auf das deutlich wirtschaftlichere Laserschweißen.



fährt und herstellt, sind Anlauffarben – vor allem im Ein- und Auslauf der Naht – meist nicht zu vermeiden. Denn es lohnt sich in aller Regel nicht, die Vorrichtung so weit zu optimieren, dass keine Anlauffarben mehr auftreten. Der Aufwand steht in keinem Verhältnis zum Nutzen. Es ist meist günstiger, die Anlauffarben mit einem speziellen Gummwerkzeug zu entfernen. Je nach Bauteil kann dies der Mitarbeiter sogar direkt nach dem Entnehmen aus der Vorrichtung hauptzeitparallel erledigen.“

Im Gegensatz zum Entfernen der Anlauffarben ist Schleifen und Richten nach dem Laserschweißen nur noch sehr selten erforderlich, was häufig den Ausschlag für den Einsatz des Verfahrens gibt. Dr. Thumm: „Schleifen gehört zu den unbeliebtesten Arbeiten: Es sind deshalb oft die einfacheren Mitarbeiter, die zum Schleifen abgestellt werden. Der Schleifer entscheidet aber über die Qualität eines Bauteils – eigentlich paradox. Das Gleiche gilt für das Richten – auch hier gibt es viel zu wenig gute Mitarbeiter und deshalb ist es so wichtig, den Verzug zu minimieren.“

Ähnlich ist es beim Schweißen selbst. Auch hier fehlen in vielen Betrieben derzeit gute konventionelle Schweißer. Bei vielen Aufträgen ist deshalb nicht mehr die Frage, ob das Unternehmen das Teil schweißen kann, sondern ob es in der gewünschten Zeit liefern kann. Hier hat das Laserschweißen nach Worten von Dr. Thumm klare Vorteile: „Wenn der Prozess einmal läuft, können wir in kurzer Zeit große Stückzahlen herstellen, und das ist einer der wesentlichen Gründe für den derzeitigen Boom beim Laserschweißen: Für die momentan sehr hohe Nachfrage gibt es einfach zu wenig Kapazität zum konventionellen Schweißen, Schleifen und Richten. Deshalb sind viele Unternehmen auf der Suche nach Alternativen und landen beim Laserschweißen.“

Dass so mancher dem Verfahren dann auf Dauer treu bleibt, hat noch einen weiteren Grund: Nach dem Einfahren des Prozesses ist die Qualität immer gleich, während beim konventionellen Schweißen vieles von der Tagesform der Mitarbeiter abhängt. Einziger Wermutstropfen: Nach Erfahrung von Claus Thumm ist so gut wie kein Einkäufer bereit, für diese Sicherheit auch Geld auszugeben, und damit bleibt es dabei: Auch in Zukunft wird wohl kein Unternehmen den Laser zum Schweißen einsetzen, nur weil er eine schöne, feine Naht erzeugen kann, sondern weil er bei vergleichbarer oder sogar besserer Qualität unter Einbeziehung aller Kosten für Nacharbeiten wie Schleifen und Richten günstiger ist.

www.thumm-tec.de