

PraxisReport



 **FINSTERLE**
SCHWEISSKONSTRUKTIONEN

Feinkornbaustähle mit dem Roboter fügen

Automatisiertes Vorwärmen und Schweißen in einer Aufspannung

Damit (tragende) Stahlbauteile aus Feinkornbaustählen ohne Rissbildung geschweißt werden können, müssen sie vorgewärmt werden. Das erfolgt normalerweise manuell. Doch bei Losgrößen von über 1.000 kam für die Finsterle GmbH im baden-württembergischen Dürmentingen – auch bedingt durch den Fachkräftemangel – nur noch eine automatisierte Lösung infrage. Da das Metallbauunternehmen mit den manuellen Schweißgeräten von EWM bereits gute Erfahrungen gemacht hatte, lag es nahe, den Mündersbacher Hersteller von schweißtechnischen Lösungen auch für den Bau einer Roboteranlage zu beauftragen.

Als Lohnfertiger ist Flexibilität für die Finsterle GmbH eine wichtige Voraussetzung – bezüglich der Anwendungen und in Hinblick auf die Bauteile. „Wir wissen nicht, mit welchen Aufträgen der Kunde zu uns kommt. Aber wir möchten sie alle bedienen können“, fasst Thomas Finsterle, technischer Geschäftsführer der Finsterle GmbH, seine täglichen Herausforderungen zusammen. Deshalb sollte eine Roboteranlage genau diese Flexibilität abbilden können.



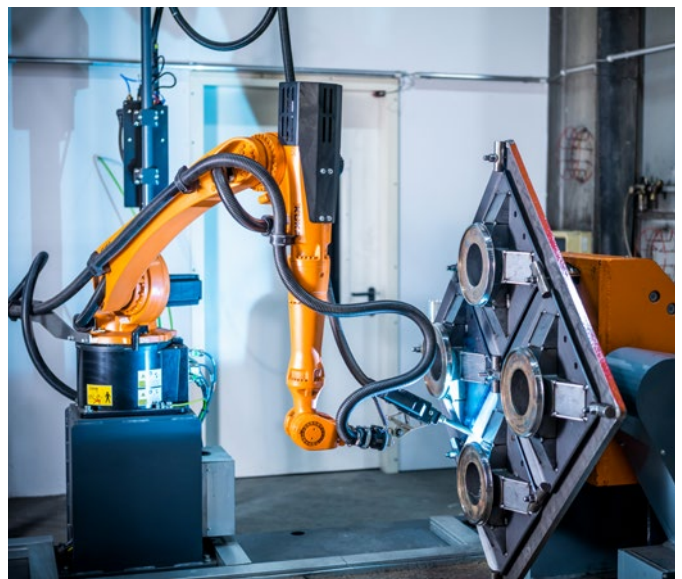
MAG-Schweißen der geteachten Kontur des vorgewärmten Bauteils aus Feinkornbaustahl. Das Bauteil ist in den Dreh-Kipp-Tisch mit 500 kg Tragkraft eingespannt.

Zwei separate Roboter-Schweißzellen mit Dreh-Kipp-Tischen

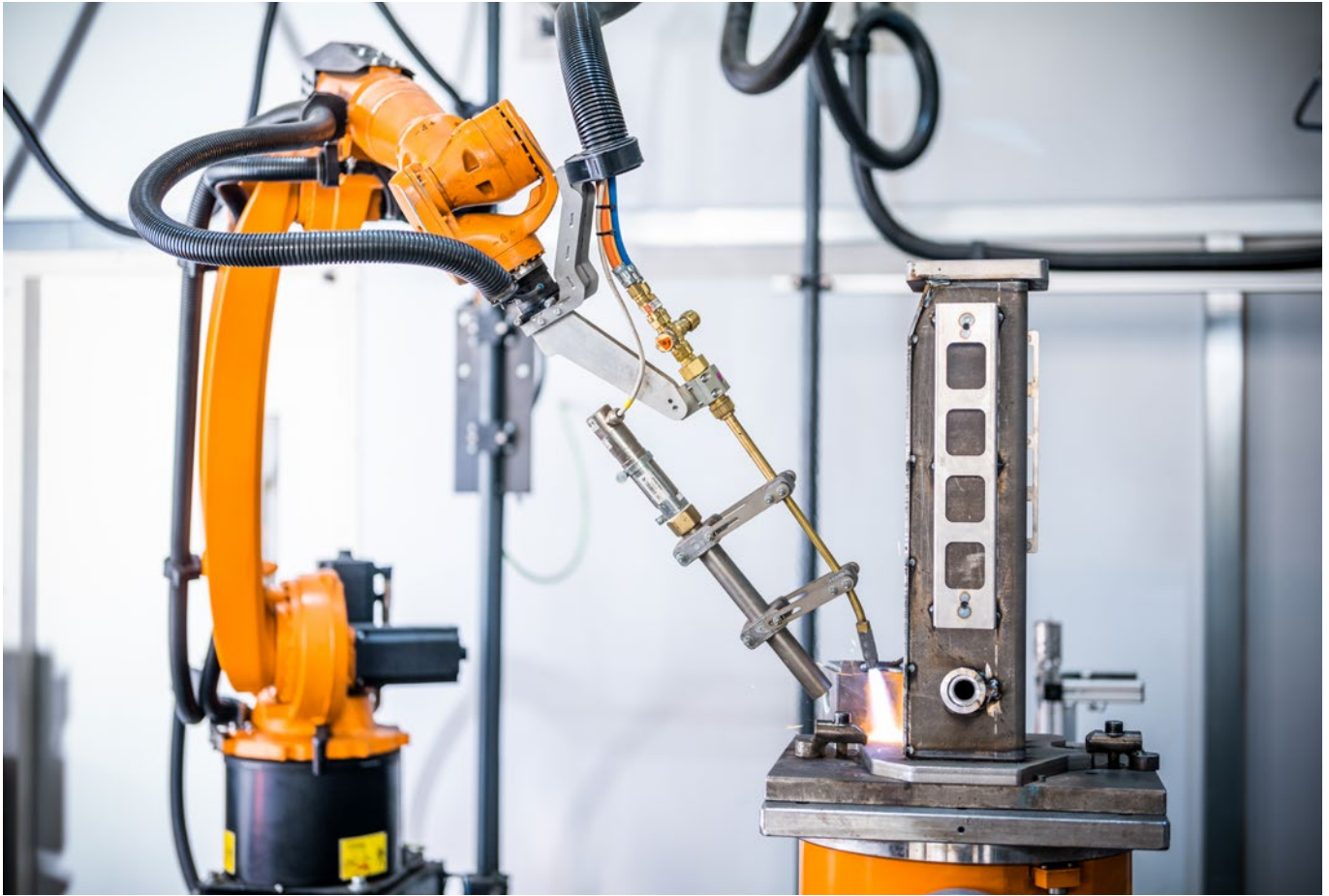
Die Entwicklung bedarfsgerechter Roboter-Schweißzellen gehört zu den zentralen Kompetenzen des EWM Vertriebs- und Technologiezentrums in Neu-Ulm. Nach der Anfrage von Finsterle stand der Grundaufbau der Roboteranlage sehr schnell fest. Es sollte zwei separate Schweißzellen mit jeweils einem Dreh-Kipp-Tisch mit einer Tragkraft von 500 kg bzw. 1.100 kg geben. Verschiebbare Gegenlager bieten weitere Flexibilität bei der Bearbeitung der Bauteile. Um Feinkornbaustähle verschweißen zu können, müssen in diese Roboter-Schweißzellen Vorwärmeinheiten integriert werden.



Der Schweißbrenner in seiner Parkposition. Über eine oben angeordnete pneumatische Kupplung kann der Roboter den Brenner aufnehmen. Rechts befindet sich die Brennerreinigungsstation.



Schweißen auf dem Dreh-Kipp-Tisch mit der Tragkraft von 1.100 kg. Vorne links befindet sich das verschiebbare Gegenlager. Darüber der Autogenbrenner in Parkposition.



Vorwärmen des Bauteils auf dem Dreh-Kipp-Tisch mit der Tragkraft 500 kg. Parallel zum Autogenbrenner ist ein Schutzrohr montiert, das einen optischen Sensor enthält. Dieser überprüft die Brennerflamme.

Automatische Vorwärmeinheit

Das Vorwärmen geschieht mithilfe eines Autogenbrenners. Parallel zum Brennerrohr ist ein Schutzrohr montiert, das einen optischen Sensor enthält. Er ist direkt auf die Brennerflamme ausgerichtet und überprüft, ob sie im Bedarfsfall gezündet wird. Der Roboterarm ist mit einem druckluftbetriebenen Werkzeugwechsler ausgerüstet. Er fährt über die Parkposition des Autogenbrenners und nimmt diesen auf. Anschließend fährt er über eine externe Zündstation. Die Steuerung startet den Gasfluss und zündet die Brennerflamme, kontrolliert durch den Sensor. Nun kann der Vorwärmprozess starten, indem der Roboter die Autogenbrennerflamme über das Bauteil führt.

Vom Vorwärmen zum Schweißen

Nach dem Vorwärmen unterbricht die Anlagensteuerung den Gaszufluss, die Brennerflamme erlischt. Der Roboter fährt den Autogenbrenner an seine Parkposition und setzt ihn dort ab. Anschließend wechselt er auf die gegenüberliegende Seite der Anlage, wo sich der Schweißbrenner in seiner Parkposition befindet. Durch diese Anordnung ist

ausgeschlossen, dass sich die Schläuche der verschiedenen Brenner während des Betriebs gegenseitig behindern. Der Schweißbrenner ist mit der gleichen druckluftbetriebenen Kupplung versehen, sodass der Tausch sehr einfach ist. Nach der Ankopplung kann der Schweißprozess starten.



Fertig geschweißte Kabinenarme. Das manuelle Heften der Teile dauert 45 Minuten, das anschließende Schweißen mit dem Roboter inklusive vorwärmen oben und unten dauert 35 Minuten.



Programmierer Lukas Kegel teacht die Schweißbahnen des Bauteils, indem er die Schweißnähte mit dem Brenner abfährt und die Bahn sowie die Schweißgeschwindigkeit speichert.



Vorwärmen der Bauteile auf dem Dreh-Kipp-Tisch mit der Traglast 1.100 kg. Parallel zum Autogenbrenner befindet sich das Schutzrohr mit dem integrierten optischen Sensor, um die Brennerflamme zu kontrollieren.

Teachen der Roboterbahn

Sowohl die Programmierung der Schweißbahn als auch das Vorwärmen erfolgt per Teachprozess. Das vereinfacht die Arbeit für die Programmierer enorm, da beides über das gleiche System erfolgt. Natürlich müssen die Bauteile eine hohe Genauigkeit aufweisen, damit der Roboter die Schweißnähte auch an der vorgesehenen Stelle schweißen kann. „Die Umstellung auf die Automatisierung stellt auch ganz neue Anforderungen an unsere Zulieferer, was die Genauigkeit der Bauteile angeht“, beschreibt Markus Finsterle, kaufmännischer Geschäftsführer bei der Finsterle GmbH, die weitreichenderen Folgen der Umstellung. Sobald jedoch alles richtig eingestellt ist – die Genauigkeit und die Teachbahn –, steht der automatisierten Fertigung nichts mehr entgegen.



Der Roboter erkennt mithilfe des Schweißbrenners die genaue Position des aufgesetzten Bauteils. Er verwendet die Drahtspitze des Zusatzwerkstoffs als Messtaster und detektiert den Kurzschluss. Daraus leitet das Programm die genaue Position des Bauteils ab.

Wärmeverzug ausgleichen

Die meisten Bauteile lassen sich mithilfe von Teachbahnen und entsprechend breiten Schweißnähten sicher verschweißen. Doch wenn es um dünnwandige Anbauteile geht, kann der Wärmeverzug für das reine Teachen zu groß sein. In diesem Fall muss die genaue Position des Bauteils festgestellt werden. Das geschieht mithilfe des Zusatzwerkstoffs im Schweißbrenner. Der Zusatzdraht des Schweißbrenners wird in einer Brennerreinigungsstation auf exakt 15 mm abgelängt. Anschließend fungiert der Schweißdraht als Sensor. Er wird von oben auf das Bauteil geführt und sobald es zum Kontakt kommt, entsteht ein Kurzschluss. So kann das Programm über die Position des Roboters auf die exakten Bauteilpositionen rückschließen. Um die seitliche Ausrichtung des Bauteils zu ermitteln, muss der Schweißdraht das Bauteil an einer beliebigen Stelle seitlich berühren. Sechs Punkte dieser taktilen Messung reichen für die genaue Positionierung und Ausrichtung des Bauteils und ein sicheres Schweißergebnis.



Die Anlagensteuerung, die Schweißgeräte und der Zusatzwerkstoff in den Fässern befinden sich hinter der Rückwand der Schweißkabine, um dem Schmutz nicht ausgesetzt zu sein.

Für jede Schweißaufgabe gerüstet

Um nicht dem Schmutz in der Schweißkabine ausgesetzt zu sein, sind die beiden Schweißgeräte EWM Titan XQR 400 puls hinter der Rückwand der Kabine angeordnet. Mit ihren zahlreichen Schweißprogrammen und Einsatzmöglichkeiten ist die Titan XQ prädestiniert für die vielfältigen Anwendungen eines Lohnfertigers. Zwischen den beiden Schweißgeräten befinden sich die Roboter-Steuerungen, direkt neben den Geräten die Fässer mit dem Zusatzwerkstoff. Diese müssen nur etwa alle drei Wochen getauscht werden, sodass über lange Zeit geschweißt werden kann. Zusätzliche Antriebe sorgen für den sicheren und gleichmäßigen Transport des Werkstoffs zum Schweißbrenner – trotz des langen Weges, der überbrückt werden muss.

Dem Facharbeitermangel entgegentreten

Der Facharbeitermangel spielt gerade bei den Schweißbetrieben eine große Rolle. Umso wichtiger ist es, hier neue Wege zu gehen und Alternativen aufzutun – wie es die Finsterle GmbH getan hat. „Um Teile einzulegen und den Schweißprozess mit dem Roboter zu starten, kann ich auch ungelernte Kräfte einsetzen“, beschreibt Thomas Finsterle seine Überlegungen. Bei besonderen Einzelbauteilen und kleinen Losgrößen kommen die Schweißer zum Einsatz, da diese Aufgaben viel fachliches Spezialwissen erfordern. Mit der neuen Roboterzelle sind die Brüder Finsterle den neuen Herausforderungen auf dem Arbeitsmarkt gewachsen.



Ein separater Drahtförderer sorgt für den sicheren Transport des Zusatzwerkstoffs.



Lukas Kegel, Stahlbauer und Programmierer bei der Finsterle GmbH, Markus Finsterle, technischer Geschäftsführer, Thomas Finsterle, kaufmännischer Geschäftsführer und Oliver Hosch, Standortleiter EWM in Neu-Ulm, freuen sich über die Roboteranlage.

Mit freundlicher Unterstützung
Finsterle GmbH

