



Bei Handling to Welding (HTW)-Roboterschweißzellen von Fronius Automation **übernimmt ein Roboter das Schweißen und ein anderer hält ihm** das Bauteil in möglichst idealer Lage entgegen.

DU HÄLTST, ICH SCHWEISSE!

Hand in Hand arbeitende Roboter verleihen Schweißzelle Industrie 4.0-Flexibilität: Damit Schweißzellen die nötige Flexibilität bieten, um ohne teure Vorrichtungen unterschiedliche Bauteile im schnellen Wechsel bearbeiten zu können, braucht es flexible Lösungen. Eine solche erdachten die Schweißtechnik-Experten von Fronius mit der HTW-Roboterschweißzelle. Ihre enorme Flexibilität verdankt diese dem Zusammenspiel von zwei Fanuc-Industrierobotern. Das Schweißen erledigt ein Lichtbogenschweißroboter ARC Mate 100iD, während ein R-2000iD/210FH als Handlingroboter das Aufnehmen, Ablegen und lagegünstige Positionieren des Werkstücks übernimmt. **Von Ing. Peter Kempfner, x-technik**

Für das Fügen komplexer Schweißbaugruppen in hohen Stückzahlen verwenden viele Unternehmen Roboter-Schweißzellen. In diesen fährt der schweißende Roboter die Nähte und Schweißpunkte des Werkstücks ab, das sich auf einem Positionierer befindet. Diese Vorrichtung ist im besten Fall schwenkbar ausgeführt, um die Zugänglichkeit zu verbessern. Sie – und damit die gesamte Zelle – ist meist für die Herstellung eines begrenzten Baugruppenspektrums optimiert.

Steigende Flexibilitätsanforderungen

Seit mehr als 40 Jahren realisiert der Geschäftsbereich Welding Automation der Fronius International GmbH als Systemanbieter kundenspezifische Komplettlösungen für das mechanisierte Lichtbogenschweißen. Dabei kommen unterschiedliche Komponenten der anerkannten Fronius-Schweißtechnologie zum Einsatz. In der Vergangenheit hat sich Fronius Automation auf aufgabenspezifische Individuallösungen mit herkömmlichem Werkstückhandling konzentriert. Die An-



» In dieser HTW-Schweißzelle sind Roboter unseres Technologiepartners Fanuc verbaut. In dem breiten Produktportfolio des Weltmarktführers finden wir für beide Aufgabenbereiche die ideal passenden Produkte, ohne auf Spezialausführungen zurückgreifen zu müssen.

Anton Leithenmair, Head of Welding Automation bei der Fronius International GmbH

links Die Schweißarbeit in der HTW-Schweißzelle für die Aluminiumgehäuse der Tauro-Wechselrichter für Photovoltaik-Großanlagen **erledigt ein Lichtbogenschweißroboter ARC Mate 100iD von Fanuc** mit 1441 mm Reichweite und 12 kg Traglast. Beim **Handlingroboter handelt es sich um einen Fanuc R-2000iD/210FH** mit 210 kg Nutzlast bei 2.605 mm Reichweite.

rechts Der Fanuc R-2000iD/210FH **macht zusätzliche Einbauten und Vorrichtungen überflüssig**, indem er das gesamte Werkstückhandling erledigt, einschließlich des Aufnehmens und Ablegens an den Schleusen oder des Beschickens eines Ofens zur Wärmebehandlung.



forderungen an die Flexibilität der Produktion – Stichwort Industrie 4.0 – sind auch beim Schweißen sehr hoch. Auch hier ist die Bearbeitung schnell wechselnder Baugruppen gefragt, die sich hinsichtlich Material, Geometrie, Gewicht und Größe unterscheiden. Deren Fertigung soll ohne großen Rüstaufwand oder gar Umbauten bis hinunter zur Losgröße eins möglich sein. Diese Anforderungen verlangen Lösungen mit einem Höchstmaß an Flexibilität.

Schweißzellen für die Industrie 4.0

Diese Flexibilität bieten die Handling to Welding (HTW)-Roboterschweißzellen von Fronius Welding Automation.

„Mit den ausschließlich roboterbasierten HTW-Schweißzellen bieten wir unseren Kunden seit 2020 ein bis dahin ungekanntes Maß an Flexibilität“, erklärt Anton Leithenmair, Head of Welding Automation bei Fronius International. „Damit versetzen wir unsere Kunden in die Lage, die wachsenden Herausforderungen durch kürzere Produktzyklen, sinkende Losgrößen und steigende Individualisierung besser zu meistern.“

Das Prinzip ist ebenso einfach wie genial und wie so vieles der menschlichen Arbeitswelt nachgeahmt: Im Gegensatz zu bisherigen Roboterschweißzellen übernimmt hier nicht nur das Schweißen ein Roboter, sondern auch das Bauteilhandling. Der eine schweißt, sein Kollege hält ihm das Bauteil in möglichst idealer Lage entgegen.

Shortcut



Aufgabenstellung: Bau einer Roboterschweißzelle mit höchster Präzision und maximaler Flexibilität bis hinunter auf Losgröße 1.

Lösung: Kombination zweier Knickarmroboter von Fanuc für Werkstückmanipulation und Schweißen.

Nutzen: Ausschließlich roboterbasierte, hochproduktive und dabei äußerst flexible Schweißzelle.

Pilot im eigenen Haus

Den Pilotkunden für die erste HTW-Roboterschweißzelle musste Fronius Automation nicht lange suchen. Der fand sich in Form der Business Unit Fronius Solar Energy im eigenen Haus. Dort entstehen seit Mitte 2021 die doppelwandigen Aluminiumgehäuse und Türflügel für die dreiphasigen Wechselrichter Fronius Tauro für Photovoltaik-Großanlagen. Die vorgehefteten Elemente werden in der HTW-Zelle mit Schweißnähten versehen. Diese >>



Die Fanuc-Roboter mit ihren anwendungsoptimierten, durchdachten Designs bilden einen der Eckpfeiler unserer vollständig roboterbasierten automatischen Schweißzelle. Wir konnten uns im täglichen Zwei-Schicht-Betrieb von ihrer hohen Präzision und Zuverlässigkeit überzeugen.

Christian Kraus, Gruppenleiter Füge-technik bei der Fronius International GmbH

müssen die Dichtigkeitsanforderungen der Schutzklasse IP 65 erfüllen. Zusätzlich müssen die Nähte ohne nachträgliches Abschleifen optisch ansprechend sein.

Effizienz und Komfort

Der Ersatz der bisherigen Vorrichtungen durch einen Sechssachsroboter für das Werkstückhandling bringt einige zusätzliche Vorteile. „Der Roboter kann das Werkstück sehr flexibel an den beiden Schleusen abholen oder abgeben“, betont Christoph Schiefer, der als Gruppenleiter Fügetechnik bei Fronius International GmbH zugleich der Anwender beim internen Pilotkunden ist. „Damit ermöglichen die HTW-Zellen ein hauptzeitparalleles Rüsten.“

Zudem sind z. B. für das Beschicken eines Ofens zur Wärmebehandlung keine weiteren Einbauten erforderlich – das erledigt der Roboter gleich mit.

Roboter vom Weltmarktführer

Bei den Robotern in der HTW-Zelle handelt es sich naturgemäß um verschiedene Modelle. Der Schweißroboter sollte ein möglichst schlankes, bewegliches Handgelenk und innenliegende Medienführung ohne Störkonturen aufweisen, um die Zugänglichkeit zu gewährleisten. Zudem muss er auch noch bei Bahngeschwindigkeiten von sieben bis acht m/s reproduzierbare, zuverlässige Ergebnisse liefern. Im Gegensatz dazu muss der Handlingroboter Stärke und Positionierstabilität mit möglichst geringem Platzbedarf in der engen Zelle kombinieren. „In dieser HTW-Schweißzelle sind Roboter unseres Technologiepartners Fanuc verbaut“, erklärt Anton Leithenmair, Head of Welding Automation bei Fronius International. „In dem breiten Produktportfolio des Weltmarktführers finden wir für beide Aufgabenbereiche die ideal passenden Produkte, ohne auf Spezialausführungen zurückgreifen zu müssen.“

Schlanke, starke Hand

Die Schweißarbeit in der HTW-Roboterschweißzelle für die Tauro-Gehäuse erledigt ein Lichtbogenschweißroboter ARC Mate 100iD von Fanuc. Das Gerät mit 1.441 mm Reichweite vereint sehr kleine Abmessungen der Roboterhand mit beachtlichen 12 kg Traglast. Neben dem hohlen Handgelenk mit großzügigen 57 mm Durchlass sorgt ein vollintegriertes Schweiß-Schlauchpaket und Versorgungskabel für die Optimierung des Arbeitsbereiches. Sein anspruchsvolles, geschwungenes Design sowie der integrierte Drahtvorschub minimieren die Störkonturen des Ro-



boters in allen Lagen. Das ermöglicht ihm ein müheloses Arbeiten in kompakten Schweißzellen. Zusätzlich steigern die verbesserte Stabilität und Wiederholgenauigkeit dieses Roboters der neuesten Generation sowie dessen höhere Bewegungsgeschwindigkeit die Produktivität der Zelle.

Volle Produktivität mit hohlem Arm

Mit 210 kg Nutzlast bei 2.605 mm Reichweite eignet sich der R-2000iD/210FH ideal für die Aufgabe als Handlingroboter in der HTW-Roboterschweißzelle. Auch er verfügt über das Hohlarml-Design, das eine vollständig interne Kabelführung ermöglicht. Seine großen Wartungsschlitze gewährleisten dabei eine sehr gute Zugänglichkeit der integrierten Prozesskabel.

Auch dieser Roboter punktet mit für diese Reichweite und Traglast sehr kompakten Abmessungen und einem praktischen Design. Gemeinsam mit den vollständig eliminierten Störkonturen der Kabel prädestiniert ihn das für die Verwendung in den kompakten HTW-Roboterschweißzellen von Fronius.

Volle Integration leicht gemacht

Das kollaborative Arbeiten der zwei einander zuarbeitenden Roboter sorgt für komplexe Bahnverläufe mit gegenseitigen Abhängigkeiten. Diese wären kaum noch manuell zu programmieren. Die Zellensteuerung Pathfinder von Fronius nimmt Nutzern der HTW-Roboterschweißzellen diese Arbeit ab. Per Grafik-Editor hauptzeitparallel intuitiv erstellte Schweiß-Jobs übersetzt ein eingebauter Postprozessor in die Sprache der Roboter und kommuniziert

Die Steuerung der HTW-Schweißzelle bewegt nicht nur die Roboter, sondern **simuliert den gesamten Vorgang am Digitalen Zwilling der Zelle.**



Die Möglichkeit, alle Achsen mittels der Robotersteuerung zu betreiben, reduziert den Hardwareaufwand und die Anzahl der Schnittstellen innerhalb der Automatisierungslösung. Die schnelle, exakte und zuverlässige Synchronisierung aller Achsen gewährleistet auch bei hohen Geschwindigkeiten höchste Wiederholgenauigkeit.

Bernhard Blöchl, Manager Sales RO/RD Austria bei der Fanuc Österreich GmbH



Anwender



Fronius International mit Sitz in Pettenbach (OÖ) und 34 internationalen Gesellschaften und Vertriebspartnern in mehr als 60 Ländern ist ein Global Player als Komponenten- und Systemhersteller in den Bereichen Schweißtechnik, Photovoltaik und Batterieladetechnik. Mit 1.264 erteilten Patenten ist Fronius einer der Innovationsführer am Weltmarkt.

Fronius International GmbH

Froniusplatz 1 A-4600 Wels
Tel. +43 7242-241-3390
www.fronius.com

mit der Robotersteuerung von Fanuc. Diese ist in der Lage, maximal vier Roboter und bis zu 80 zusätzliche Achsen anzu- steuern und miteinander zu synchronisieren. „Die Möglich- keit, alle Achsen mittels der Robotersteuerung zu betreiben, reduziert den Hardwareaufwand und die Anzahl der Schnitt- stellen innerhalb der Automatisierungslösung“, erläutert Bernhard Blöchl, Manager Sales RO/RD Austria bei Fanuc Österreich GmbH. „Die schnelle, exakte und zuverlässige Synchronisierung aller Achsen gewährleistet auch bei hohen Geschwindigkeiten höchste Wiederholgenauigkeit.“

Wie gut die Integration der Robotersteuerung in die Ge- samtanlagenautomatisierung funktioniert, lässt sich auf den Monitoren an der HTW-Schweißzelle in der Froni- us-Tauro-Gehäusefertigung eindrücklich nachvollziehen. Deren Steuerung bewegt nicht nur die Roboter, sondern simuliert den gesamten Vorgang am Digitalen Zwilling der Zelle. Diese Simulation läuft auch im Produktivmodus mit. Dabei zeigt das Bedien-Panel parallel die Soll- und Istwer- te aller relevanten Prozessparameter an und visualisiert die Roboterbewegungen.

Zuverlässige Präzision

Fronius hat bei der Programmierung der allerersten HTW- Roboterschweißanlage wertvolle Erfahrungen gesammelt. „Die Fanuc-Roboter mit ihren anwendungsoptimierten, durchdachten Designs bilden einen der Eckpfeiler unserer vollständig roboterbasierten automatischen Schweißzelle“, bestätigt Christian Kraus. „Wir konnten uns im täglichen Zwei-Schicht-Betrieb von ihrer hohen Präzision und Zu- verlässigkeit überzeugen.“ Um der gesteigerten Nachfrage nach Photovoltaik-Wechselrichtern Rechnung zu tragen, wird in Kürze eine weitere gleichartige Anlage in Betrieb gehen.

www.fanuc.at



Es ist gut

RESERVEN

zu haben

Industrielle Datensteckverbinder
für Profinet- u. EtherCAT-Systeme

Design nach HF-Aspekten für hoch-
performante Datenübertragung

Stabilität und Zukunftssicherheit
für hochverfügbare Netzwerke

M8 | M12 | RJ45