

Schweißen jetzt mit FFS-Integration

DAS SCHWEISSEN, ÜBLICHERWEISE AN ZULIEFERER AUSGELAGERT, LÄSST SICH HEUTE IN DEN BEARBEITUNGSABLAUF EINES BETRIEBES EINBINDEN. NACH DEN PRINZIPIEN DER SCHLANKEN FERTIGUNG KANN DAS SCHWEISSEN WIE JEDES ANDERE ELEMENT DER AUTOMATISIERTEN FERTIGUNG BETRACHTET WERDEN. IN EINER VERNETZTEN BETRIEBSUMGEBUNG LÄSST ES SICH IN DEN BEARBEITUNGSPROZESS INTEGRIEREN.

Das Schweißen als Technologie unterscheidet sich in vielen Punkten von den in einem Bearbeitungsbetrieb sonst üblichen Funktionen. Schon die geltenden Toleranzen und der typische Lärm in einer Schweißwerkstatt deuten daraufhin, dass es kaum mit der Metallbearbeitung zu vergleichen ist. Die Rauchentwicklung, der Arbeitsschutz und weitere zugehörige Faktoren stellen andere Herausforderungen, als sie sonst aus der Metallbearbeitung bekannt sind.



Fastems berät die Fertigungsbetriebe zur Einbindung der Schweißvorgänge in ihren Bearbeitungsablauf. Software-Projektmanagerin Hannelore Haug ist gern bereit, ihr Fachwissen zu vermitteln.

HÖHERE TEILEGENAUIGKEIT UND BESSERE GERÄTE

Der Schweißprozess hat in den letzten Jahren grundlegende Fortschritte gemacht. Einer der Schwerpunkte dabei war die Maßgenauigkeit der zu schweißenden Teile, die mit Schneidbrenner oder Laser geschnittenen wurden. Die Entwicklungen beim Laserschneiden führten zu einer besseren Technologie und einer breiteren Gerätepalette. Die Schweißgeräte – egal welcher Art – lassen sich jetzt besser in automatisierte Systeme einbinden.

All diese Elemente haben neue Möglichkeiten für die Rohmaterialbereitstellung bei der Fertigung bearbeiteter Teile eröffnet. Dank der höheren Teilegenauigkeit und der verbesserten Konstruktionsverfahren konnte das Schweißnahtvolumen verringert werden. Dadurch werden die thermischen Belastungen und Verwerfungen minimiert, und es sind engere Toleranzen bei den fertigen Teilen möglich. Dies führt dazu, dass in der Prozesskette keine Entspannungsphase mehr erforderlich ist und so mehr Teile direkt an die Endbearbeitung weitergeleitet werden können. Unter dem Gesichtspunkt des FFS kann das Schweißen somit einfach als ein in das Fertigungssystem einzubindendes Element betrachtet werden.

Fastems hat diese Integration im Laufe der letzten Jahre einige Male praktiziert. Zurzeit erhält das Unternehmen besonders viele Anfragen zur Einbindung des Schweißens als integrierten Prozess in ein flexibles Fertigungssystem.

EINIGE SCHRITTE ZUR INTEGRATION DES SCHWEISSENS

Bei der Einbindung des Schweißens in ein FFS sind einige Punkte zu berücksichtigen. Das auffälligste Problem ist wahrscheinlich die Rauchentwicklung. Die Endbearbeitung des Produkts am Ort des Schweißens ist praktisch unmöglich. Das Problem des hochintensiven Lichts muss gelöst werden, wofür bei einem automatisierten Prozess andere Methoden anzuwenden sind. Die hohen elektrischen Ströme können zu unerwarteten Störungen oder Alarmsignalen führen, da die entstehenden magnetischen Felder auch über größere Entfernungen Probleme verursachen können.

„Aus der Sicht des FFS gestaltet sich die Daten- und NC-/Roboterprogrammlogistik in Vergleich zu einem herkömmlichen FFS zur Metallbearbeitung recht unterschiedlich – selbst wenn das FFS an sich ähnlich ist,“ meint **Hannelore Haug**, Software-Projektmanagerin von Fastems. „Ein Hauptunterschied ist, dass jeder Schweißroboter, auch wenn er das gleiche Werkstück bearbeitet, über sein eigenes Roboterprogramm verfügt. Völlig unterschiedlich sind die Anzahl und die Geschwindigkeit der während des Prozessablaufs zu ladenden unterschiedlichen Programme.“

„Der zweite große Unterschied liegt in der Handhabung der Vorrichtungen und Teile, wenn die Materialverwaltung für lasergeschnittene Teile benötigt wird“, berichtet Hannelore Haug. „Unsere MMS-Steuerung musste an verschiedenen Punkten modifiziert werden, damit alles richtig funktioniert. Unsere Steuerungssoftware ist nun fertig und getestet, was Fastems wiederum einen Wettbewerbsvorteil

SCHWEISSEN BIS DIE FUNKEN FLIEGEN

FASTEMS FLEXIBLES FERTIGUNGSSYSTEM BEI VÖGELE IN DER SCHWEISSFERTIGUNG VON EINBAUBOHLN

SEIT GERAUMER ZEIT LAUFEN AUTOMATISIERTE BEARBEITUNGSZENTREN UND ANDERE FERTIGUNGSEINHEITEN SO ZUVERLÄSSIG, DASS SIE TAG UND NACHT PRODUZIEREN KÖNNEN. IM IDEALFALL 24 STUNDEN AN 365 TAGEN IM JAHR. DAS SIND 8760 STUNDEN IM JAHR. MUSS ABER FÜR DIESE ZEIT STETS EIN BEDIENER VOR ORT SEIN? NEIN, SAGT DAS FINNISCHE UNTERNEHMEN FASTEMS UND OFFERIERT AUCH DEN LÖSUNGSWEG: ES SIND DIE MODULAR AUFGEBAUTEN FLEXIBLEN FERTIGUNGSSYSTEME, DIE ES IN STANDARDISIERTEN EINFACHEN UND MASSGESCHNEIDERTEN AUSFÜHRUNGEN GIBT. SIE HANDHABEN EBENSO AUF SCHWEISSPALETTEN AUFGESpanNTE WERKSTÜCKE UND FÜHREN SIE AUTOMATISIERTEN SCHWEISSROBOTERN ZU UND HOLEN SIE VON DORT AUCH WIEDER AB. IN DER JOSEPH VÖGELE AG, DIE ZUR ERFOLGREICHEN WIRTGEN GROUP GEHÖRT, ARBEITEN DERZEIT DREI FASTEMS-SYSTEME, DIE UNTERSCHIEDLICHE FERTIGUNGSEINHEITEN BEDIENEN.



Istanbul Otodrom – Rennstrecke vom feinsten. Keine Probleme mit der 5378 m langen Strecke und den 13 Kurven hatten die VÖGELE Fertiger der Typen SUPER 1800 und SUPER 1900 beim Bau des Istanbul Otodroms

DIE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES ASPHALTDECKENFERTIGERS

Der "Asphaltdeckenfertiger" – heute das Hauptprodukt von VÖGELE – hat eine lange Entwicklungsgeschichte, die maßgeblich von VÖGELE geprägt ist: Die ersten Straßendeckenfertiger, die ihrem Namen gerecht wurden, stammen von VÖGELE. Meilensteine in Technik und Technologie der Straßenfertiger waren VÖGELE Entwicklungen, wie der regelbare Hydraulikantrieb, die Progressiv-Nivellierautomatik, die kombinierte Stampfer- und Vibrationsbohle, das Einrohr-Breitenverstellsystem, die Elektroheizung oder die impulshydraulisch angetriebenen Hochverdichtungs-Pressleisten, um nur einige zu nennen.

Dank der Fabrikautomation mit Fastems konnte das Werk in Mannheim die Produktion von 300 Straßenfertigern im Jahre 1996 auf 1800 Maschinen im Jahre 2007 steigern. Alle Maschinen wurden praktisch im gleichen Produktionsbereich hergestellt.

FLEXIBLES FERTIGUNGSSYSTEM ZUR AUTOMATISCHEN BESCHICKUNG VON SCHWEISSROBOTERZELLEN

Die Schweißfertigung der Einbaubohlen, erläutert Technologe **Rüdiger Schleidt**, beginnt mit dem Blechzuschnitt und den sich anschließenden Biegeoperationen für bestimmte Teile. Im nächsten Schritt werden die Teile für eine konkrete Einbaubohle auf feststehenden Spanneinrichtungen so geheftet, dass sie den hohen Qualitätsansprüchen der Firma Vögele genügen. Dem Heften folgt das Schweißen. Damit wir die Schweißwerkstücke in der Losgröße eins genauso rationell fertigen können, wie es uns in der mechanischen Fertigung der Einbaubohlen gelungen ist, haben wir eine vergleichbare Lösung mit einem Flexiblen Fertigungssystem der Firma Fastems angestrebt und in Zusammenarbeit mit der Firma ABB, die die Schweißroboterzellen installierte, auch bekommen.

Mit vier in das Flexible Schweiß-Fertigungssystem integrierten Schweißrobotern, erklärt Rüdiger Schleidt weiter, haben wir für unsere Aufgaben ein technologisches Optimum gefunden. Alle vier Schweißroboter sind in der Lage, sämtliche Schweißaufgaben zu erledigen. Dennoch haben wir den Robotern zur weiteren Optimierung des Materialflusses innerhalb des Flexiblen Schweiß-Fertigungssystems spezielle Aufgaben zugeordnet. Beim Flexiblen Fastems-System, erläutert **Klaus Maurmaier**, Fastems-Vertriebsleiter Deutschland, handelt es sich um ein MLS-XMD-System, mit einer Traglastfähigkeit von 1,5 Tonnen. Das automatisierte Handling der Schweißwerkstücke war für Fastems kein Problem. Die zu schweißenden Werkstücke, welche auf standardgerechten Schweißvorrichtungen aufgespannt sind, werden im Flexiblen Schweiß-Fertigungssystem so gehandhabt, wie Maschinen oder Materialpaletten. Die Schweißvorrichtungen verbleiben im System. Die fertig geschweißten Baugruppen werden zur weiteren Bearbeitung abgespannt und Schweißvorrichtungen wieder im Regal abgelegt.

Die 67 Meter lange und 6,30 Meter hohe Regalanlage bietet 152 Plätze. Den Transport der Schweißvorrichtungen übernimmt das Fastems Zweimast-Regalbediengerät DMX-XMD Extra Medium Duty. Es besitzt frequenzgesteuerte Motoren, die ein schnelles und verschleißarmes Arbeiten ermöglichen. Zur Handhabung Vögele Schweißpaletten besitzt das Regalbediengerät Teleskopgabeln. Das Regalbediengerät übergibt die Schweißpaletten an den Orbiter der Roboterschweißzelle. Dieser spannt die Vorrichtung in der Schweißzelle. Der Orbiter besitzt



ABB-Schweißroboter mit Schweißpalette und -vorrichtung auf dem Orbiter.

drei NC-Achsen, die das aufgespannte Werkstück so drehen und kippen, dass der Schweißroboter in der qualitätssichernden Wannenlage schweißen kann.

Das Flexible Schweißfertigungssystem, erläutert Rüdiger Schleidt weiter, beginnt am Hallenanfang und endet vor der Heftstation, in der die Rahmen der Fertigerbohlen AB500-2 und AB600-2 für unsere großen Fertiger geheftet werden. Die Regalhöhe richtete sich nach der Unterkante unseres Hallenkrans. Nach dem Heften, führt Rüdiger Schleidt fort, spannen wir die Werkstücke aus den Heftvorrichtungen und spannen sie auf eine Schweiß-Spannvorrichtung, die wir zuvor aus dem Fastems-Regal ausgeschleust haben. Zur Ausschleusung der angeforderten Schweiß-Spannvorrichtungen und zur Einschleusung der aufgespannten Werkstücke besitzt das Fastems-System insgesamt acht Schweißpalettenstationen. Jede dieser acht Stationen besitzt einen Rollenförderer und als Abschluss einen Hebetisch, der ein Auf- und Abspannen der Werkstücke

MLS-XMD: 67 m lang, 6,3 m hoch, 152 Schweißpaletten, 4 ABB-Schweißroboter, 8 Heft- und Ein-/ Ausschleußstationen, ergonomisch, einfach und sicher.



auf einer individuell einstellbaren ergonomischen Höhe ermöglicht. Vier dieser Hebetische tragen zusätzlich fest installierte Schwenkeinrichtungen, die ein ergonomisches Einspannen von größeren Teilen erlauben.

INTEGRATION VON MATERIALVERWALTUNG BRINGT SICHERHEIT

Wir haben, betont Siegfried Köhler, Leiter Fertigungsabläufe, das Flexible Schweiß-Fertigungssystem so aufgebaut, dass nur ein Minimum von Materialtransporten mit Gabelstaplern notwendig ist. Damit ist es uns gelungen, nicht nur den Materialfluss zu rationalisieren, sondern gleichzeitig die Sicherheit in diesem Bereich zu erhöhen.

Die Anordnung der acht Schweißpalettenstationen, beschreibt Rüdiger Schleidt die Anlage, erfolgte in der Realisierung eines optimalen Materialflusses. Nach der ersten Roboterzelle ist der Leitreechner und eine Palettenstation installiert, über die wir den Großteil der geschweißten Teile zur Weiterbearbeitung ausschleusen. Es folgt eine weitere Roboterzelle und zwei Palettenübergabestationen. Nach der dritten Roboterzelle sind drei weitere Materialpalettenstationen installiert. Es schließen sich die vierte Roboterzelle an und zwei weitere Ein- und Ausschleusstationen zum Fastems-Regal.

Zum exakten Schweißen, schildert Rüdiger Schleidt, teachen wir, wie allgemein üblich, jedes Schweißwerkstück in der Roboterzelle, in der es dann auch geschweißt wird. Dieses geteachte und anschließend optimierte Programm läuft dann auf dem Roboter, auf dem es entstanden ist. Wir schicken dann dieses Programm zum Fastems-Leitreechner sowie eine Kopie zur Archivierung in unsere Fertigungsvorbereitung. In dem Moment, wo das Regalbediengerät einen Wiederholungsauftrag in die entsprechende Roboterzelle einschleust, sendet der Fastems-Leitreechner das zugehörige Schweißprogramm an die Robotersteuerung der entsprechenden Schweißzelle. Entsprechend der Vorgaben aus der Fertigungsorganisation steuert der Fastems Leitreechner den Materialfluss innerhalb des Flexiblen Schweiß-Fertigungssystems.

BEISPIEL STEPLINGER: FRÄSEN UND SCHWEISSEN IN EINEM SYSTEM

Die Stemplinger Maschinenba GmbH fertigt Fronthydrauliken für globale Landmaschinenhersteller wie Case, Deutz, Steyr, John Deere und Valtra. Das Werk in Hauzenberg erstreckt sich über 5200 m² und beschäftigt über 50 Mitarbeiter. Durch die Investition in ein Fastems-System möchte man nun die Produktivität deutlich steigern.

Laut Johann Stemplinger werden künftig weniger Bediener in der Fertigung benötigt und es werden auch unbemannte Schichten ermöglicht. „Wir werden weniger Arbeitskräfte für die gleichen Produktionsstunden benötigen. Zusätzlich können wir unseren Produktionsprozess und den Materialfluss vereinfachen.“

„Die Integration ist der Hauptschlüssel“, fährt Stemplinger fort. Sowohl der Rohmaterialbestand als auch die Ware in Arbeit (halbfertige Produkte) werden jetzt automatisch in die Produktion integriert. Hierdurch wird künftig deutlich weniger Fläche für die Lagerhaltung benötigt. „Darüber hinaus sind wir in der Lage, die Fräs- und Schweißprozesse in ein gemeinsames System einzubinden.“

Dank des automatischen Fertigungsprozesses wird der kostenaufwendige Transport der einzelnen Werkstücke zu den Bearbeitungszentren bei Stemplinger künftig entfallen. >Da das System die Logistik und die Materialförderung der Produktion automatisch steuert, wird darüber hinaus die Fehlerquote minimiert werden.

Von Seite 1

bringt“, bemerkt Hannelore Haug, die die erforderlichen Modifizierungen für ein umfangreiches FFS in Deutschland vorgenommen und getestet hat, abschließend.

FASTEMS UNTERSTÜTZT DIE EINBINDUNG DES SCHWEISSENS IN FFS

Jedes Schweißsystem hat seine eigenen Typ von „Schweißpaletten“; die Paletten sind noch nicht in dem Maße standardisiert wie im FFS für Werkzeugmaschinen. Bei den meisten Schweißpaletten handelt es sich auch um geschweißte Konstruktionen. Das bedeutet, dass der Palettentransport immer an die Kundenanforderungen anzupassen ist. Die Anwendung vorheriger „Standards“ ist nahezu unmöglich. Wie bereits erwähnt, unterscheiden sich die NC-Programme völlig von denen eines herkömmlichen FFS. Bei der DNC-Option reicht es nicht aus, die Programme an die Roboter zu senden, da jeder Roboter auch seine eigenen Parameterdaten erhalten muss, wie z. B. Schweißstrom, -geschwindigkeit und -zeit. Die Programme können nicht mittels externer Programmierwerkzeuge erstellt werden; diese stellen lediglich einen Rahmen dafür bereit. Das eigentliche Arbeitsprogramm muss für jeden einzelnen Roboter vorgegeben und geprüft werden. Man kann zwar das Programm eines Roboters für einen weiteren verwenden; aber dazu muss der neue Roboter entsprechend getestet und angepasst werden. Das System ist komplex und stellt einige Anforderungen an den Bediener.

Ein Bediener, der über Erfahrungen mit einem herkömmlichen FFS mit einem Fastems-Steuerungssystem verfügt, kann das Schweißsystem problemlos fahren und bedienen, da die grafische Bedienoberfläche im Großen und Ganzen gleich ist. Im Gegensatz zu einem Bearbeitungs-FFS enthält ein nur zum Schweißen ausgelegtes FFS nicht die Funktion zur Werkzeugverwaltung. Diese kann jedoch später zusätzlich erworben werden. Sollte sie von zukünftigen Robotern benötigt werden, lässt sie sich leicht in das System integrieren – ein erneuter Beweis für die Flexibilität des Fastems-FFS.

Wenn ein derartiges System in Betrieb genommen wird, sind noch einige andere technische Aspekte zu berücksichtigen. „Wenn man dabei nach der Methode vorgeht, die Funktionen erst einmal auszuprobieren und dann eventuelle Fehler zu beseitigen, birgt dies ernste Risiken in sich“, meint Hannelore Haug. „Ein Schweißroboter ist eine besondere Herausforderung, was meinen Job manchmal etwas schwierig, aber auch sehr interessant macht.“