



# UPTIME

magazin  
n° 09  
10/2005

- 8/9 Vision V-500iA:  
Peripherie einsparen
- 10 Ford GT:  
Gut in Form mit WeldPro
- 12/13 Multirobot: Was Roboter  
in Kooperation leisten
- 14/15 FANUC-Laser:  
Mit Time Sharing  
auslasten



## TEAMGEIST



**GERALD MIES**  
GESCHÄFTSFÜHRER  
VERTRIEB

...macht vieles möglich, manchmal auch unmöglich Erscheinendes. Wie stellt man beispielsweise ein neues Kunden- und Technologiezentrum fertig, organisiert und veranstaltet die feierliche Eröffnung, beteiligt sich an drei internationalen Messen innerhalb von 10 Tagen? Ach so, das Tagesgeschäft läuft natürlich auch noch weiter. Das Geheimnis lässt sich lüften: Die Mitarbeiter von FANUC Robotics, verstärkt durch Fachleute vom Bauunternehmen Strabag, dem Architektenbüro GKK, den örtlichen Behörden und viele Systempartner haben einen Mannschaftssieg errungen, von dem mancher Bundestrainer nur träumen kann.

Dr. Seiueemon Inaba, unser Honorary Chairman, drückte es bei seiner Ansprache zur Eröffnung so aus: „Ich bin sehr dankbar für die großartige Unterstützung durch unsere Kunden und Mitarbeiter.“ Denn vor allem deren Arbeit und Unterstützung ist es zu verdanken, dass wir seit der Gründung von FANUC Robotics so gewachsen sind. Damit dieses Wachstum anhalten, sich Ideen entfalten und Konzepte weiter entwickeln können, war eine Erweiterung der Kapazitäten unausweichlich. Schon vor dem ersten Spatenstich hatte der Eröffnungstermin festgestanden. Angesichts der Rahmenbedingungen ein wirklich ehrgeiziges Projekt. Gerade einmal zehn Monate lagen zwischen dem Bauaushub und der feierlichen Schlüsselübergabe. Dabei gehörte uns das Gelände zum Zeitpunkt des Bauantrages noch gar nicht. Und trotzdem sind wir mit einer Punktlandung fertig geworden. Beispielhaft haben uns die Behörden unterstützt. Vielleicht sitzen im Bauamt Neuhausens die japanischsten Schwaben und wir sind im Laufe der Jahre zu den schwäbischsten Japanern geworden.



**KLAUS WAGNER**  
GESCHÄFTSFÜHRER  
TECHNIK

Wie unser Neubau realisiert wurde, könnte als Erfolgsbeispiel auch für industrielle Projekte dienen. Fleiß, Akribie, Visionen und eine gehörige Portion Kreativität: Damit lassen sich auch hochgesteckte Ziele erreichen. Man muss das nicht zum „Modell Deutschland“ machen. Da sind wir eher bescheiden. Uns reicht es, wenn wir mit diesem Elan die Projekte unserer Kunden zu deren Zufriedenheit termingerecht starten. In einer vertrauensvollen Zusammenarbeit lassen sich dann auch Hürden nehmen. Denn auch die sind unvermeidlich. Die technischen Voraussetzungen dazu haben wir. Jetzt können wir durchstarten.

Eigentlich haben wir schon eine richtig gute Schubgeschwindigkeit erreicht. Nicht von ungefähr stellten auf den drei Messen „drinkttec“, EMO und „Schweißen und Schneiden“ Systempartner so viele Roboter von uns aus, dass wir nicht nur zahlenmäßig der stärkste Aussteller für Robotik waren.

### Herausgeber

FANUC Robotics  
Deutschland GmbH  
Bernhäuser Str. 36  
D-73765 Neuhausen a.d.F.  
Tel.: +49 | 7158 | 9873 0  
Fax: +49 | 7158 | 9873 100  
sales@fanurobotics.de

### Redaktion

Bernhard Foitzik,  
Neustadt/Weinstraße

### Gestaltung

P.AD. Werbeagentur, Meinerzhagen

### Druck

BOLAY Druck, Neuhausen

# NEUBAU AM "FANUC-PLATZ"

Am 13. September feierte FANUC Robotics in feierlichem Rahmen die Eröffnung des neuen Kunden- und Technologiezentrums in Neuhausen. Dr. Seiueemon Inaba, Gründer und Ehrenpräsident von FANUC, konnte es so wenig erwarten wie viele der rund 200 Gäste, den Neubau zu sehen. Abweichend vom minutiösen Zeitplan reiste er gut einhalb Stunden früher an. Inaba dankte in seiner Rede zur Eröffnung allen am Bau Beteiligten, vor allem aber den Kunden von FANUC Robotics, die dem Unternehmen die Treue halten und zum wachsenden Erfolg beitragen.

20 Jahre nach Gründung der FANUC-Niederlassung in Neuhausen brauchte FANUC Robotics einfach mehr Platz. Rund elf Millionen

Euro investierte das Unternehmen in das neue Gebäude mit 7.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche. Olaf C. Gehrels, Sprecher der Geschäftsleitung, dankte den zuständigen Behörden und Politikern für die tatkräftige Unterstützung: „Mit unserer Investition legen wir ein klares Bekenntnis zum Standort Deutschland, speziell zum Standort Baden-Württemberg ab.“ FANUC Robotics unterstreiche damit seinen Anspruch, bis 2008 der führende Importeur von Roboter- und Fabrikautomatisierungstechnik in Deutschland zu werden.

Ein bewegender Moment war bei der Einweihung für Dr. Seiueemon Inaba die Taufe des „FANUC-Platzes“, auf dem eine 80-jährige Eiche, ein Geschenk der Gemeinde Neuhausen, gepflanzt worden war.





## ■ ■ ■ PRÄSENZ IN MÄRKTEN

Wenn schon Messezeit, dann aber richtig, dachten sich wohl die Veranstalter. So fanden Mitte September gleich drei Messen statt, die für FANUC Robotics wichtige Abnehmerbranchen repräsentieren:

Ab 12. September die „Schweißen und Schneiden“ in Essen sowie die „drinktec“ in München und dann ab 14. September die EMO in Hannover.

Mehrere Systempartner zeigten in Essen die ganze Bandbreite des Robotereinsatzes beim Schweißen und Schneiden. Allianzpartner Cloos demonstrierte als Highlight das Laser-Hybridschweißen in Kombination mit der Dual Arm-Technik. Migatron Automation (Triple Arm) und EuRob Engineering

(Quad Arm) zeigten die weitergehende Multi-Arm-Technik. Wie die Systempartner bestätigten, deckt FANUC Robotics mit der Multiarm-Technologie einen wirklichen Marktbedarf ab: Weniger Investition in Peripherie und dafür mehr Flexibilität und Produktivität.

Nachhaltig stellte FANUC Robotics seine führende Marktposition im Bereich „Automatisierung rund um Werkzeugmaschinen“ unter Beweis. Insgesamt 33 Roboter zeigten ihre Dienste auf Messeständen vieler Systemintegratoren oder bei Maschinenherstellern, die mit der zuverlässigen FANUC-Technik ihren Kunden ein wertsteigerndes Automatisierungspaket anbieten. Aber auch technologisch hatte FANUC Robotics



Interessantes zu bieten: Zum ersten Mal präsentierte das Unternehmen das Konzept der „intelligenten Roboterzelle“ in derart breitem Umfang. Bei diesem Konzept ersetzen intelligent eingesetzte Visionsysteme und Greifer die sonst notwendige und meist aufwändige Peripherie. Um die Funktion möglichst realitätsnah zu zeigen, wurden eigens aus der eigenen Fertigung in Japan Werkzeuge, beispielsweise für die Entgratzelle, eingeflogen.

Wer also zukünftig Anlagen und Werkzeugmaschinen automatisieren will, kann sich auf zuverlässige, bewährte und trotzdem wegweisende Technik von FANUC verlassen. Dieser Weg heißt: Mehr Produktivität bei weniger Aufwand.



**SEHEN UND GESEHEN WERDEN: BEIM SCHAULAUFEN IN ESSEN UND HANNOVER KONNTEN FANUC-ROBOTER IHRE FLEXIBILITÄT UND VIELSEITIGKEIT UNTER BEWEIS STELLEN. DAS INTERESSIERTE SELBST DEN EHRENPRÄSIDENTEN DR. SEIUEMON INABA (RECHTS OBEN).**



## SCHWEIZER QUALITÄT

**„Die Schweiz ist in Sachen Automatisierung längst keine Insel mehr.“ Der das sagt, muss es wissen. Nick Koch ist selbst Schweizer und hat mit seinem Unternehmen Robotec Solutions mittlerweile weit über die Grenzen hinaus einen breit gefächerten Kundenstamm. Nicht zuletzt dank seinem Engagement hat FANUC Robotics in der Schweiz einen nennenswerten Marktanteil bei Robotern erzielt.**



**„FIRST LEVEL SUPPORT“ BEGINNT BEI ROBOTEC SOLUTIONS SCHON BEI DER FACHKUNDIGEN BERATUNG DURCH NICK KOCH (RE.) WIE HIER AUF DER EMO.**

„In einer zentraleren Lage auf der EMO hätten wir den Ansturm vielleicht gar nicht bewältigen können.“ Nick Koch, Geschäftsführer der Robotec Solutions AG, Seon/Schweiz, ist mit seinem ersten EMO-Auftritt zufrieden. Dass Robotec Solutions 60 % seiner Umsätze in der Werkzeugmaschinen-Industrie erzielt, hat durchaus mit dem Bekanntheitsgrad von GE Fanuc zu tun. Bei CNC-Steuerungen hat sich das Schwesterunternehmen von FANUC Robotics als leistungsfähiger und zuverlässiger Partner einen Namen gemacht. Nick Koch beweist jetzt mit seinem jungen und engagierten Team, dass diese Pluspunkte auch für die Robotertechnik gelten.

Vor gerade einmal drei Jahren hat Nick Koch das Schweizer Systemhaus übernommen. Damals kam er gerade aus den USA zurück, wo er für einen großen Roboterhersteller schon reichlich Erfahrung in diesem Metier gesammelt hatte. Aus „Robotec Consulting“ wurde „Robotec Solutions“. Die Mitarbeiter hatte Koch damals übernommen, ebenso den Kunden- und Lieferantentstamm. Das Know-how und die Kontakte sind also geblieben – ein Pfund, mit dem der junge Unternehmer kräftig arbeitet. Schon nach einem Jahr übersiedelte das Unternehmen an den heutigen Firmensitz nach Seon, weil größere Produktionsflächen notwendig geworden waren. Heute ist Robotec Solutions schon drei mal so groß

wie beim Start. Gemeinsam mit Dieter Hagenbucher, dem technischen Berater von FANUC Robotics in der Schweiz, hat Koch sich den Markt systematisch erarbeitet. „Generell ist unser Limit nur die Kapazität“, meint er. Zu schnell zu wachsen sei allerdings auch nicht das Ziel. Mit der Übernahme baute Koch auch die Kooperation mit FANUC Robotics aus. Robotec Solution ist inzwischen „Autorisierter Partner“, bietet also das breite Roboterprogramm sowie von der Systemplanung bis zur Betreuung von Anlagen auch den kompletten Service. „First level Support“ ist für Robotec aber nicht nur Leistungsbeschreibung, sondern auch Verpflichtung. Etwa die Hälfte des Umsatzes entfällt auf



OEM-Kunden wie Bystronic, Schneeberger oder Nestle. Die OEMs übernehmen häufig selbst die Integration der Roboter in Anlagen, greifen dabei aber gerne auf das Know-how des Systemhauses zurück. Robotec Solutions liefert dazu, soweit erwünscht und erforderlich, beständig Informationen über neue Produkt-Features oder Software-Tools.

Eine ganz wichtige Kundengruppe sind kleinere und mittelständische Unternehmen, die komplette Lösungen und Systeme einsetzen wollen. Ohne die Automobilbranche als Abnehmer für Robotertechnik kommt dieser Kundengruppe, die häufig nur einen oder wenige Roboter einsetzen, eine besondere Bedeutung zu. Sich bei dieser Kundengruppe bekannt zu machen und vor allem mit einfallsreichen, sehr effizienten Anlagen einen Namen zu machen, ist eines der Erfolgsgeheimnisse von Robotec. Eben weil es so viele Ein-Roboter-Lösungen gibt, ist das Wachstum des Unternehmens ganz erstaunlich. Eisern hält Koch am Schweizer Qualitätsbegriff fest: „Technisch unterscheiden sich unsere Konzepte vielleicht nicht so stark von denen unserer internationalen Wettbewerber. Aber Schweizer Qualität steckt bei uns immer drin.“

**ALLEINE SCHNELL, IM DUETT SCHNELLER:  
ZWEI HIGH-SPEED-ROBOTER SCHAFFEN  
BIS ZU 150 PICKS PRO MINUTE.**



Neben dem wichtigen Markt der Automation von Werkzeugmaschinen hat Robotec mit Pick-and-Place-Anlagen ein weiteres starkes Standbein. Traditionell gut vertreten ist das Unternehmen auch im Bereich Verpackungsanlagen und Kunststoffmaschinen. In diesen beiden Marktsegmenten sieht Koch noch eine Menge Potenzial und richtet sich strategisch darauf ein. „Applikationen mit Bildverarbeitung gehören die Zukunft“, sagt er. Insbesondere bei Pick-and-Place-Anlagen hat Robotec schon eine Reihe von interessanten Anlagen realisiert. Zwar schwört Koch auf die 6-Achser von FANUC Robotics, aber immer steht der Bedarf seiner Kunden im Vordergrund. Muss in der Peripherie einer Maschine oder Anlage automatisiert werden, darf es auch schon einmal eine einfache Transporteinrichtung sein. Da bleibt er ganz emotionslos – so lange es der Kundschaft dient.

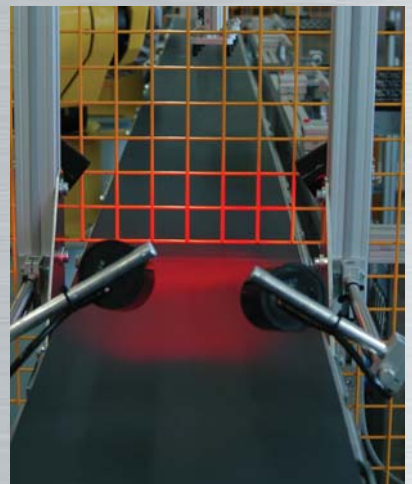
Was die Verknüpfung von Robotern und Bildverarbeitung betrifft, schätzt Koch die hohe Integration der beiden FANUC-Systeme. Als einziger Hersteller bietet FANUC Robotics beides aus einer Hand. Davon haben sowohl das Systemhaus als auch der Anwender eine Reihe von technischen und wirtschaftlichen Vorteilen: Durch die hohe Integration ist der Aufwand bei der Planung und Inbetriebnahme auf ein Minimum reduziert. Besonders wichtig für den Betreiber: Eine Produktumstellung ist ohne großen Aufwand zu bewerkstelligen. Trotzdem stehen Serviceleute bereit, um schnell Hilfe zu leisten, wenn es irgendwo klemmt. Außerdem legt Koch großen Wert darauf, neben allen technischen Leistungen auch ein gutes Schulungsprogramm anzubieten. Während die Standards bei FANUC Robotics in Neuhausen geschult werden, gibt es bei Robotec Solutions Sonderschulungen für einzelne Anlagen „obendrauf“.

Auf die Inhouse Show 2006 bei Robotec darf man jetzt schon gespannt sein. Nick Koch hat dafür schon ein besonderes Highlight versprochen.

**MASCHINEN INTELLIGENT ZU VERKETTEN, IST  
EINE DER STÄRKEN VON ROBOTEC SOLUTIONS.**



**MIT DEM M-6iB/2HS HAT FANUC EINEN EXTREMEN  
SCHNELLLÄUFER FÜR HIGH-SPEED-PICKING.**



**NOCH IST ES RUHIG AUF DEM FÖRDERBAND.  
IM BETRIEB KOORDINIERT „ROBOT LINK“ DIE  
BEWEGUNG VON ROBOTER UND TRANSPORTBAND.**



## VISION: PERIPHERIE EINSPAREN

**Ein schneller Blick genügt und der Roboter packt zu. Visionsysteme steigern die Flexibilität von Robotern, erst recht wenn sie, wie bei FANUC Robotics, aus einer Hand kommen. Geschickt eingesetzt, können Roboter mit Kamera sogar starre und teure Peripherie überflüssig machen. Ja, FANUC-Roboter greifen sogar Teile vom laufenden Band.**



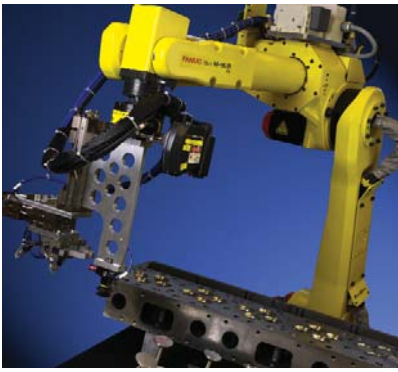
SEIT JAHREN IN BETRIEB UND IMMER WIEDER OPTIMIERT: INTELLIGENTE ROBOTERZELLE IN DER FANUC-FERTIGUNG

Lange hat FANUC Robotics gewartet, bis das Konzept der „Intelligenten Roboter-Zelle“ derart detailliert dem Fachpublikum präsentiert wurde. Zur EMO in Hannover zeigte das Unternehmen Ausschnitte der Anlage und Stationen wie die Entgratzelle, die in der eigenen Fertigung erprobt sind. Visionsysteme machen dabei starre und kostenintensive Peripherie überflüssig.

Der Einsatz eines Visionsystems in der Fertigung macht aufwändige und teure Peripherie, insbesondere produktspezifische Spann- und Fixiereinrichtungen, in vielen Fällen überflüssig. Entsprechende Konzepte hat FANUC in der eigenen Fertigung längst umgesetzt und erprobt. So kommt die Zelle, in der ein Roboter die J2-Achse eines R-2000iA-Roboters entgratet, ohne Fixiereinrichtungen der Werkstück-Palette aus. Kein Messe-Fake: Werkstück und Werkzeuge wurden eigens aus Japan zur EMO eingeflogen. Die Teile werden vorgespannt auf einem Transportwagen in die Zelle geschoben und nur grob positioniert, soweit das bei der manuellen Beschickung möglich ist. Selbst das Werkstück ist nicht gespannt, was bei einer Masse von über 200 kg auch nicht weiter entscheidend ist. Ein Visionsystem V-500iA/3DL erkennt Lage und Orientierung des Werkstückes und liefert dem M-16iB/20-Roboter, der das

Entgratwerkzeug führt, die exakten Positionsdaten. Damit entfallen Investitionen in Positioniereinrichtungen und Spannwerkzeuge. Außerdem ist die Zelle ohne diese Einrichtungen sehr flexibel nutzbar für eine ganze Gruppe an Werkstücken. Über gute Erfahrungen mit dem Visionsystem verfügt FANUC auch in einem weiteren Produktionsbereich, der zukunftsweisenden „Intelligent Robot Cell“, die bereits in der dritten Entwicklungsstufe prozesssicher läuft. Zusammen mit dem Servomotor-angetriebenen Doppelgreifer „Double Servo Hand“ sorgt ein Visionsystem für maximale Flexibilität bei der Beladung von Bearbeitungszentren. Sowohl Werkstücke als auch Spannvorrichtungen für die Maschine können lose positioniert sein. Jede teilespezifische Vorrichtung in der Peripherie der Maschine entfällt – ganz wie es zu Zeiten vor der industriellen Hochautomation war. Olaf C. Gehrels, Sprecher der





# INFO

## TEILE VOM LAUFENDEN BAND

In Kombination mit der Software-Option „Linear/Circular Tracking“ ist das Visionsystem V-500iA eine preiswerte Möglichkeit, Teile von einem laufenden Band zu greifen. Solche Pick-and-Place-Aufgaben lassen sich bei einem High-Speed-Roboter M-6iB/2HS für bis zu 150 Zyklen pro Minute realisieren.

Ausgefallen, aber möglich, ist auch ein Einsatz des Systems mit bewegter Kamera und stationären Werkstücken.

Geschäftsleitung von FANUC Robotics Deutschland, erläutert den Nutzen: „Wir haben eine erprobte Lösung, wie der Betreiber die Rentabilität seiner Investition verbessern kann, ohne dass das Kapital von der Peripherie verschlungen wird.“ Gegenüber der zweiten Generation der „Intelligent Robot Cell“, die mit Bearbeitungszentren von Mazak und Deckel Maho Gildemeister betrieben wird, verbesserte sich die Kostenstruktur nach Angaben des Unternehmens noch einmal um 50 Prozent. Gehrels legt Wert auf die Feststellung, dass diese Einsparung nicht nur aus dem mannosenen Betrieb resultiert: „Wir haben in der Roboterproduktion eine große Teilevielfalt, aber nur vergleichsweise geringe Losgrößen.“ Daher sei eine solche Lösung für alle fertigen Unternehmen mit ähnlicher Struktur interessant.

### 3D mit einer Kamera

Dass sich eine 3D-Erkennung auch mit einer Kamera realisieren lässt, zeigt die neue Entwicklungsstufe des Visionsystems V-500iA. Je nach Bedarf sind unterschiedliche Konfigurationen möglich. Neben der 3D-Variante mit Laser-Messverfahren gibt es auch eine 2D-Ausführung ohne Laser. Das „Machine Vision“-System, wie es bei FANUC auch genannt wird, ist komplett auf den Betrieb mit FANUC-Robotern abgestimmt, so dass eine aufwändige Anpassung überhaupt nicht erforderlich ist.

Voreingestellte Programme reduzieren den Aufwand bei der Inbetriebnahme ganz erheblich.

Das V-500iA/3DL bietet aufgrund seiner Leistungsfähigkeit eine komfortable Art, eine Anlage sehr flexibel auszuliegen. Das System ist sowohl für die Lageerkennung von Werkstücken als auch für Inspektions- oder Messaufgaben geeignet. Dreidimensionale Bilddaten generiert das System über die Auswertung von auf das Werkstück projizierten Laserlinien, die von einer CCD-Kamera erfasst werden. Im Prozessor des Systems werden mit einer Kombination aus Lichtschnitt-Verfahren und einem mathematischen Algorithmus dreidimensionale Positionsdaten errechnet. Mit diesen Positionsdaten kann ein Roboter das Teil schnell und exakt greifen. Das Verfahren arbeitet nach Erfahrungen von FANUC Robotics aus der eigenen Fertigung prozesssicher.

Grundsätzlich können damit lose und ungeordnete Teile aus einem Behälter entnommen werden („Griff in die Kiste“). Dabei ist die Unterstützung durch eine zweite Kamera im System hilfreich, je nach Größe des abzusuchenden Arbeitsbereichs auch erforderlich. In einem ersten Schritt erfasst eine einfache 2D-Kamera den Greifbereich und liefert der zweiten, hochauflösenden 2D-Kamera Informationen, in welchem Bereich „gesucht“ werden soll.

## PRESSESTIMMEN+++PRESSESTIMMEN+++PRESSESTIMMEN+++PRESSESTIMMEN+++

### MASCHINENMARKT

„Mehr Effizienz, weniger Aufwand heißt die Prämisse. Ziel von Fanuc ist es, das Potenzial zur Rationalisierung, das in Robotern steckt, durch intelligente Konzepte stärker als bisher auszureizen.“

*Im Beitrag „Mehr Effizienz“, der EMO daily vom 16.09. über Technik-Strategien von FANUC Robotics*

### BLECH

„Bei dieser Zelle kam der von Gasparini favorisierte Fanuc-Roboter zum Einsatz. Grund war die Fähigkeit der Fanuc-Steuerung, den Roboter ohne großen Aufwand der Bewegung der Abkantpresse folgen zu lassen, was sich positiv auf die Qualität auswirkt.“

*Aus der Reportage über den Robotereinsatz an einer Abkantpresse beim Landmaschinen-Hersteller Claas, Ausgabe 3/05*

### PRODUKTION

„Fanuc Robotics fährt bei Mehrrobotersystemen zweigleisig. Die eine Systemkonfiguration ist Dual Arm/Multi Arm mit zwei bzw. mehreren Robotern an einer Steuerung. Bei der zweiten Mehrroboter-Option ‚RobotLink‘ lassen sich bis zu sechs Roboter per Ethernet miteinander verbinden.“

*Im Beitrag „Kooperierende Roboter flexibilisieren die Fertigung“, Ausgabe 27/05*



BILD: FORD



## OPTIMALER EINSTIEG



**Davon träumen amerikanische Rennsportfans heute noch: 1966 gewann der Ford GT40 als erstes amerikanisches Fahrzeug die 24 Stunden von Le Mans. Einen Ford GT gibt es inzwischen wieder, aber völlig neu konzipiert. So respektlos die amerikanische Flunder ihren Konkurrenten um die Ohren fuhr, so kompromisslos startete Ford das Revival-Projekt zur 100-Jahr-Feier der Ford Motor Company.**



**OB FORD GT ODER EINKAUFSWAGEN:  
MIT WELDPRO LASSEN SICH SCHWEISSAUFGABEN  
MODELLIEREN, PROGRAMMIEREN UND SIMULIEREN.**

Für den Gitterrohrrahmen aus Aluminium dient eine Schweißanlage, für die Lincoln Electric, Cleveland/Ohio, verantwortlich zeichnet. „The Welding Experts“, wie sich die Amerikaner selbst nennen, kam es darauf an, sehr schnell und sehr exakt die Anlage für über 450 Nähte auszulegen. Nun hat nicht jeder ein GT40-Projekt, aber den Druck haben viele Systemhäuser, möglichst schnell und realitätsnah eine Roboter-Schweißzelle konzipieren zu müssen. Dafür ist RoboGuide ein ideales Tool.

Weit im Vorfeld kann die Machbarkeit einer Anlage nahezu unter 1:1-Bedingungen geprüft werden. Und lange bevor eine Anlage in Stahl und Eisen gegossen wird, lassen sich mit RoboGuide/WeldPro Zellen offline testen. Die dabei ermittelten Zykluszeiten liegen sehr nahe an der Realität.

Wolfgang Haag, Produktmanager Arc Welding bei FANUC Robotics: „Die Stärken des Programms liegen in der einfachen Roboter-Programmierung.“ Denn alle Prozessparameter werden über die virtuelle Teach-Box eingegeben. Auf dem Monitor des Offline-Programmierers wird das Handbediengerät der Roboter abgebildet und sämtliche Eingaben über den Bildschirm gemacht. Diese Daten können exakt als Programm für die Robotersteuerung übernommen werden. Schon anhand der kurzen Beschreibung ist erkennbar, von welchen Zielgruppen die Software optimal einzusetzen ist. Zum einen Systemhäuser, die für den Prozess von der Systemplanung bis zur Produktion (inklusive

Training und Wartung) mit RoboGuide/ WeldPro ein einziges, leistungsfähiges Tool zur Verfügung haben. Zum anderen Betreiber von Schweißanlagen, die parallel zum laufenden Betrieb einer Anlage Änderungen überprüfen oder Programme erstellen wollen. Es gibt applikationsspezifische Plugins für die Offline-Programmiersoftware RoboGuide: „WeldPro“ ist für alle Aufgaben beim Lichtbogenschweißen gedacht und unterstützt Multiroboter Systeme mit bis zu vier Robotern an einem Controller.

Damit die Arbeit an WeldPro auch wirklich praxisgerecht erfolgen kann, sind alle FANUC-Roboter in einer Bibliothek hinterlegt. Eine Schweißanlage kann so schnell aus 3D-CAD-Modellen erstellt werden. Mittlerweile können für die Werkstücke nicht nur IGES- sondern auch STEP-Files importiert werden. Auch Spannvorrichtungen sind einfach einzufügen. Erleichtert wird das Erstellen eines Schweißprogramms, indem man Linien am CAD-Modell anklickt. Dann prüft der Rechner automatisch, ob Limits eingehalten werden oder Kollisionen zu befürchten sind. Ein Tastendruck genügt und auf dem Bildschirm läuft die Simulation. Dieses Feature wird gerade von Systemhäusern gerne genutzt, weil man dem Auftraggeber schon in diesem Stadium einen guten Eindruck vom Ablauf eines Programms vermitteln kann. Wer genau hinschaut, kann in diesem Stadium schon erste Optimierungen vornehmen, für die man, steht der Roboter erst in der Halle, viel Mühe aufwenden müsste.



**IN WELDPRO ERZEUGTE SCHWEISSPROGRAMME  
LASSEN SICH DIREKT IN DIE ROBOTERSTEUERUNG  
ÜBERNEHMEN. BILDQUELLE: LINCOLN ELECTRIC**



## **FANUC ROBOTICS IN TSCHECHIEN**

**Vom Start weg erfolgreich agiert FANUC Robotics Tschechien, kurz FRCZ. Dabei ist die jüngste Niederlassung der FANUC Robotics Europe gerade erst seit einem Jahr aktiv. Bob Struijk, der Geschäftsführer der FRCZ, kann sich über den erfolgreichen Start gut freuen: „Wir haben steigende Auftragseingänge und arbeiten von Beginn an profitabel.“**



**PETR DUCHOSLAV (LI.)  
UND BOB STRUIJK  
HABEN MIT FANUC  
ROBOTICS TSCHECHIEN  
EINEN TRAUMSTART  
HINGELEGT.**

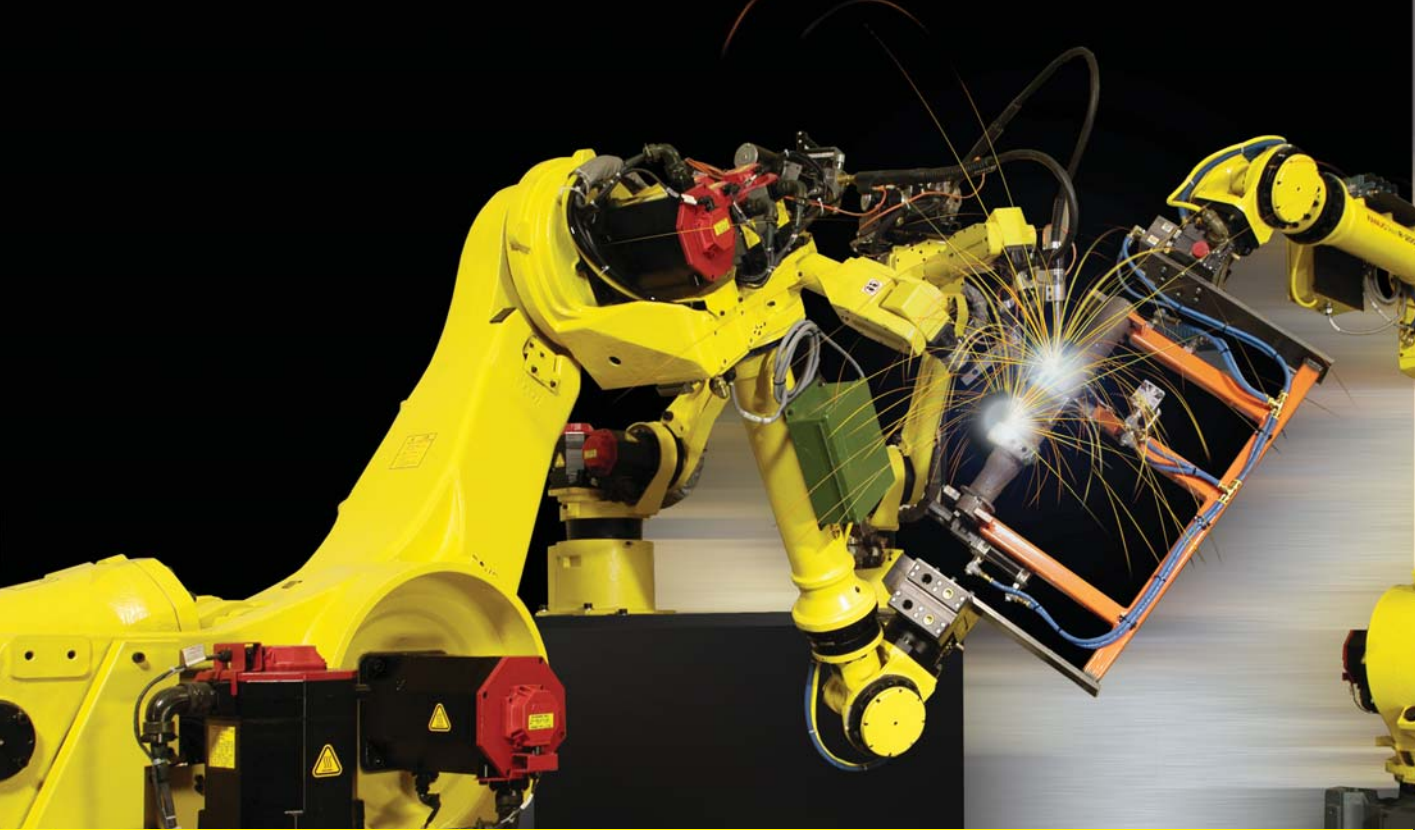
FANUC Robotics Tschechien operiert von einem neuen Industrie Zentrum in Chodov aus, einem Distrikt im Südosten von Prag, direkt an der Autobahn Richtung Brünn gelegen. Dabei befindet sich die FANUC-Niederlassung in guter Gesellschaft. Viele internationale Gesellschaften wie IBM, Sony oder DHL sind hier ansässig.

Tschechien ist für FANUC Robotics bereits jetzt ein bedeutender Markt. Denn die Niederlassung in Prag-Chodov ist Ansprechpartner für ganz Osteuropa. Der Fokus liegt dabei auf der Tschechischen Republik, der Slowakei, Polen und Ungarn. „Das Potenzial ist gewaltig“, sagt Struijk. Über 70 Millionen Menschen leben in diesen Ländern, die seit 2004 zur EU gehören. Dazu kommt, dass viele Automobilhersteller von Rang und Namen dort produzieren und von dieser Region aus operieren. Und alle diese Hersteller produzieren entweder vollständig oder zum großen Teil mit FANUC-Robotern. Nahezu 1.000 Roboter werden von FRCZ in der automobilen Landschaft betreut.

Weil häufig just-in-time geliefert werden muss, siedeln zwangsläufig auch Tier1/2-Lieferanten rund um die Automobilwerke. Trotz eines vergleichsweise niedrigen Lohnniveaus

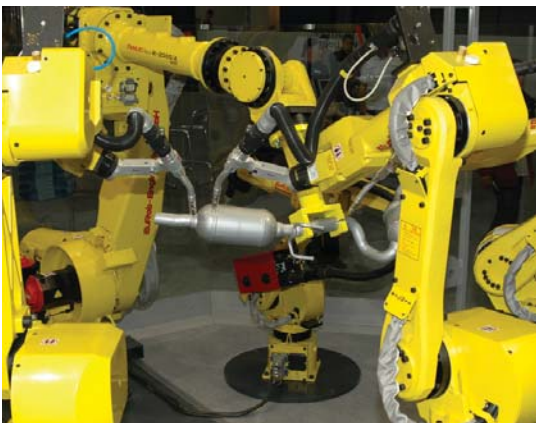
setzen diese Zulieferer auf Automation – aus naheliegenden Gründen: Kosteneffizienz und Qualität. FRCZ fährt in diesem Umfeld zweigleisig. Zum einen müssen die Roboter betreut werden, die von westlichen Systemhäusern oder Anlagenbauern stammen und vor Ort gewartet werden müssen. Zum anderen – und das ist für Bob Struijk und Mitgeschäftsführer Petr Duchoslav mindestens ebenso wichtig – müssen die lokalen Systemhäuser in ihrer Entwicklung unterstützt werden. Denn diese zweite Kundengruppe entwickelt sich schnell zu Schlüssellieferanten für den Tier-1/2-Markt. Sie haben den Heimvorteil, sprechen die Landessprache und kennen die Kultur vor Ort. Außerdem befinden sie sich auf einem hohen technischen Kenntnisstand und können damit auch schwierige Roboterfragen lösen.

„Alles in allem“, meint Bob Struijk, „ist FANUC in einer starken Position mit viel Raum für Wachstum und Erfolg.“ Nahezu 400 FANUC-Roboter sind in der allgemeinen Industrie und bei Automobil-Zulieferern installiert. Bei all den Erfolgsgeschichten muss man sich vor Augen halten, dass FANUC Robotics Tschechien tatsächlich gerade erst ein Jahr operiert. Struijk: „FANUC Robotics ist darauf vorbereitet, die Entwicklung zu begleiten, das Wachstum unserer Partner zu unterstützen und parallel dazu Service und Support für unsere Anwender zu gewährleisten.“



## MEHR ROBOTER, MEHR PRODUKTIVITÄT

**Kooperierende Roboter ersetzen starre Vorrichtungen, senken die Kosten und steigern die Produktivität. Ideales Einsatzfeld sind Schweißaufgaben, bei denen ein Roboter das Werkstück hält und bis zu drei weitere Roboter an diesem Werkstück schweißen. FANUC Robotics hat solche Multirobot-Systeme für unterschiedliche Ausbaustufen entwickelt. Das Konzept ist so angelegt, dass ein Einsatz der einzelnen Roboter möglich ist.**



**MULTIROBOT-SYSTEME KOMMEN WEITGEHEND OHNE AUFWÄNDIGE PERIPHERIE AUS UND BIETEN EIN MAXIMUM AN FLEXIBILITÄT.**

Gruppenarbeit ist auch mit Robotern sehr effizient. Das beweisen Anlagen in „Dual Arm“-Technik mit FANUC-Robotern seit Jahren. Nach sorgfältigen Tests bieten Systempartner jetzt die nächste Ausbaustufe an: Anlagen mit drei und vier Robotern an einer Steuerung sollen Schweiß- und Handlungsaufgaben noch wirtschaftlicher und qualitativ hochwertiger erledigen. Für Experten bei FANUC Robotics ist ein Ende dieser Entwicklung noch nicht erreicht. Die Robotersteuerung könne durchaus noch weitere Achsen in der gewohnten Zuverlässigkeit ansteuern. „Multi Arm“ ist für ein solches System der Oberbegriff; handelt es

sich um eine Schweißapplikation, spricht man auch von „Multi ARC“-Technik. Vorteile hat der Betreiber sowohl im Prozess als auch im Betrieb. Denn die von mehreren Robotern gezogene Schweißnaht und die Qualität des so geschweißten Werkstückes sind besser im Vergleich zur Schweißnaht eines einzelnen Roboters. Durch den synchronen Schweißstart reduziert sich der Hitzeverzug. Im Gegensatz zu üblichen Vorrichtungen ist auch der Aufwand beim Engineering, beim Bau und bei der Inbetriebnahme deutlich geringer.

Die Roboter können entweder synchron oder jeweils mit einem eigenen Programm arbeiten. Mittels Positionsregistern lässt sich die Bahn jeden Roboters individuell verschieben und über Register die Geschwindigkeit variabel anpassen. Unabhängig von

der Zahl der Roboter reicht für die Programmierung ein Teach Pendant. Auf dem Monitor des intelligenten Handprogrammiergerätes lassen sich Programme, Ein- und Ausgänge oder Register – so wie man es von einem PC kennt – in mehreren Fenstern parallel anzeigen und natürlich auch bearbeiten. Wer offline programmiert, kann mit der FANUC-Software RoboGuide auch Dual Arm-Konfigurationen erstellen.

Selbst an einen später veränderten, einzelnen Einsatz der verbundenen Roboter hat FANUC Robotics gedacht. Sollen die Roboter aus dem System einzeln für andere Aufgaben eingesetzt werden, lässt sich das genau so einfach bewerkstelligen.

Serienroboter werden mit einem standardisierten Retrofit-Kit umgerüstet. Das ist bei FANUC die übliche Technik; auch hinsichtlich der Ersatzteile gibt es in der Multiarm-Technik keine Sonderlösungen. Beim Umbau wird die CPU des Slave-Roboters ausgebaut und dafür Schaltungen montiert, die es erlauben, jeden einzelnen Roboterarm sicher abzuschalten, während der andere ungestört weiterarbeiten kann. Die gesamte Bahnplanung aller Roboter im System wird



über eine Steuerung, aber mehrere CPU inklusive Signalprozessoren abgewickelt. Da Bahnfunktionen und Kommunikation über unterschiedliche Prozessoren laufen, ist ein realer Echtzeitbetrieb möglich. Die Roboter müssen nicht aufeinander warten.

Die Praxis zeigt, dass die Multiarm-Technik von FANUC sehr zuverlässig beherrscht wird. Selbst eine Kombination des Dualarm-Systems mit dem FANUC-Visionssystem V-500iA/2DV und Fördererverfolgung ist bei mehreren europäischen Kunden im Einsatz. Den Nutzen hat der Betreiber, der sich beim Einsatz eines solchen FANUC-Systems ganz auf seine Aufgaben konzentrieren kann. Das Multiarm-Konzept von FANUC Robotics ist so flexibel ausgelegt, dass mit der glei-

chen standardisierten Technik sehr unterschiedliche Konfigurationen abgedeckt werden. Dabei kann das Unternehmen auf teilweise langjährige Erfahrung verweisen. Beispielhaft produktiv ist eine Zelle in „Dual Arm“-Technik bei Renault zum Schweißen von Abgasanlagen.

Ursprünglich drei manuelle Arbeitsstationen konnten auf eine Einlegestation reduziert werden. Bis zum fertig geschweißten Teil erledigen zwei FANUC-Roboter die Arbeit. Ein R-2000iA übernimmt das Handling zwischen Einlegestation und Schweißzelle. Der zweite Roboter, ein ARC Mate 120iB/10L, verschweißt das Werkstück. Ein Visionssystem liefert die exakten Positionsdaten der manuell eingelegten Teile, ein weiteres kontrolliert die Schweißnaht.

Für diese innovative Technik und die daraus folgende Produktivität erhielt FANUC Robotics den renommierten Industriepreis „Trophée de l'industrie“ in Frankreich. Eine Reihe von Zulieferern in Europa setzen mittlerweile auf Multirobot-Technik. Ein Großauftrag für Multirobot-Anlagen bei einem großen deutschen Zulieferer ist gerade an

FANUC Robotics vergeben worden.

Als „Dual ARC“-Konfiguration, einer Variante der „Dual Arm“-Technik, schweißen zwei Roboter an einem Werkstück, das von einem Positionierer in die jeweils optimale Schweißlage bewegt wird. Ein ideales Instrument zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Produktivität

ist in vielen Fällen ein Visionssystem. So kann das V-500i-System von FANUC eventuell auftretende Lage- und Bauteil-Toleranzen ausgleichen. Das Prinzip ist das übliche: Das Bild der Ist-Position eines Werkstückes wird mit der Soll-Position verglichen. Bei einer Abweichung erhält der Roboter neue Positionsdaten und kann damit die Toleranzen ausgleichen, ohne dass der Automatikbetrieb beeinträchtigt wird. Außerdem kann das Visionssystem zur Qualitätsdokumentation eingesetzt werden, indem Aufnahmen der Schweißnaht gespeichert werden.

Das Prinzip funktioniert in einer „Dual Arm“-Konfiguration bei Pick-and-Place-Applikationen ebenfalls sehr zuverlässig. Hier dient das Visionssystem in Verbindung mit der Software „Line Tracking“ dem schnellen Zugriff der Roboter.



# INFO

## IMMER ÜBERWACHT

Im automatischen Betrieb – gerade beim Einsatz mehrerer Roboter in einer Zelle – muss großer Wert auf Sicherheit und Zuverlässigkeit gelegt werden. FANUC-Roboter laufen extrem zuverlässig. Im Betrieb mit mehreren Roboterarmen sorgen Software-Optionen wie Approach Deterrence Function (ADF) für die entsprechende Sicherheit. Mit ADF werden die Roboter einfach über Ethernet vernetzt und für jeden Roboter ein Sicherheitsabstand festgelegt.

Im Gegensatz zu bisher praktizierten Modellen überwacht ADF den kompletten Bewegungsraum des Roboters, also nicht nur den Tool Center Point (TCP), sondern beispielsweise auch das hintere Ende eines Roboterarmes. Werden festgelegte Mindestabstände zwischen Robotern oder zwischen Roboter und einer Vorrichtung unterschritten, stoppt der Roboter seine Bewegung. Dabei ist es unerheblich, ob sich das System im Teach- oder im Automatikmodus befindet. Der Aufwand für das Teachen der ADF-Funktion beschränkt sich auf wenige Referenzpunkte. Assoziierte Objekte in der Peripherie werden natürlich berücksichtigt.



## PRODUKTIVITÄT IM FOKUS

**Vor einem Jahr stellte FANUC Robotics seinen neuen diodengepumpten YAG-Laser vor. Unglaublich für Wettbewerber und Fachwelt: Auf die Dioden gibt FANUC eine Garantie von 20.000 Stunden. Immer mehr Anwender sind inzwischen davon überzeugt und kombinieren Zuverlässigkeit und Qualität.**



**LASERSCHWEISSEN IM PAKET: ALS EINZIGER HERSTELLER BIETET FANUC ROBOTICS LASER UND ROBOTER AUS EINER HAND.**

Für das Laser-Hybridverfahren können Cloos und FANUC Robotics bereits auf einige interessante Einsätze und Versuchsergebnisse sowohl aus der Automobilindustrie als auch in anderen Branchen verweisen. So werden am Audi A8 an den Karosserie-Baugruppen Dach/Seitenteil, Seitenteil/Dachrahmen und Seitenteil/Unterboden einige Meter Naht per Laser-Hybridverfahren geschweißt. Andere Automobilhersteller und Zulieferer sind in der Evaluationsphase und testen an konkreten Projekten.

Weitaus kräftigere Bauteile als im Rohbau sind für Baumaschinen zu verschweißen. Neben den bekannten Vorteilen der kombinierten Schweißverfahren ergibt sich in dieser Anwendung ein zusätzlicher Nutzen. Das Anfasen der Bauteile entfällt, also ein ganzer Schritt in der Vorfertigung. Im Gegensatz zum bisher notwendigen Mehrlagenschweißen ist eine einlagige Naht ausrei-

chend. Natürlich ist in vielen Fällen ausschlaggebend, wie schnell unter Produktionsbedingungen geschweißt werden kann. Aber es gibt auch beim Laser-Hybrid-schweißen eben keine Höchstgeschwindigkeit für alle Fälle. Wohl aber können Christian Paul, Leiter der Anwendungstechnik bei Cloos, und Thilo Schmitz, Systemingenieur bei FANUC Robotics Europe, für bestimmte Materialien und Nahtformen überzeugende Ergebnisse vorweisen. Schneller ist das Laser-Hybrid-schweißen allemal; im Hybridprozess können im Vergleich zum MIG-Prozess gut doppelt so hohe Schweißgeschwindigkeiten erzielt werden.

Gelassen sieht man bei den Allianzpartnern Cloos und FANUC Robotics den zunehmenden Wettbewerb. Thilo Schmitz: „Da haben wir uns schon einen Namen gemacht.“ Auf dem durchaus steinigen Weg zur Prozessreife hat FANUC mit seinem leistungsfähigen Laser die wichtigsten Schritte schon hinter sich. Für nahezu alle Werkstoffe, die auch in der MAG-Technik eine Rolle spielen, liegen entweder bereits Testergebnisse vor oder sogar schon Erfahrungswerte aus der Praxis.



# INFO

## WAS SPRICHT FÜR LASER-HYBRIDSCHWEISSEN?

- Stabiler Prozess durch Wechselwirkung zwischen den Prozessen
- Steigerung des thermischen Wirkungsgrades
- Hohe Schweißgeschwindigkeit auch bei Dünnblechen
- Höhere Spaltüberbrückbarkeit und Toleranzverträglichkeit
- Größere Einschweißtiefe
- Herstellung einlagiger Schweißnähte bei größeren Blechdicken ohne Nahtvorbereitung
- Reduzierung der Gesamtfertigungszeit durch verringerten Aufwand zur Fugenvorbereitung und/oder Reduzierung der Lagenzahl

Trotzdem müssen die Laserexperten Überzeugungsarbeit leisten. 20.000 Stunden Garantie auf die Laserdioden? Da kommen selbst Fachleute ins Grübeln. Wie soll das gehen? Ganz einfach: FANUC hat mit der Markteinführung so lange gewartet, bis über das System aus der eigenen Fertigung entsprechend zuverlässige Erfahrungswerte vorlagen. Außerdem ist die Produktion der Laserdioden – selbstverständlich – hochautomatisiert, unterliegt daher keinerlei Schwankungen und das Produkt arbeitet zuverlässig. Zehn Jahre Entwicklungszeit stecken in den Diodenpaketen. Zudem erfolgt die Prüfung nach einer von FANUC entwickelten Testprozedur.

Auch ein diodengepumpter FANUC-Laser hat seinen Preis. Im Vergleich zu einem lampegepumpten Laser entfallen aufgrund der Garantie bei den Betriebskosten die Ersatzinvestitionen für die Dioden. Außerdem sind aufgrund der ausgefeilten Technologie die

## MIT DUAL ARM UND TIME SHARING AUSLASTEN

Der Wettbewerb versucht nachzuziehen, aber FANUC Robotics ist wieder einen Schritt voraus. Denn auf der „Schweißen und Schneiden“ in Essen zeigte Allianz-Partner Cloos das Laser-Hybridverfahren in Dual Arm-Technik. Hier sind zwei Technologien so kombiniert, dass für den Anwender ein doppelter Nutzen herauspringt. „Keineswegs wird eine Anlage komplizierter, eher einfacher“, fasst Systemingenieur Thilo Schmitz seine Erfahrungen zusammen. Da die gesamte Technik aus einer Hand kommt, kann sich der Anwender voll auf den Prozess konzentrieren.

Für die Dual Arm-Technik spricht, dass statt relativ starrer Peripherie ein flexibler Roboter als Positionierer eingesetzt wird. Schritt für Schritt baut FANUC Robotics diese Technik aus. Zusammen mit Systempartnern wie EuRob Engineering und Migatronic Automation sind, wie jüngst in Essen gezeigt, auch Triple- und Quad-Arm-Anlagen mit drei oder vier Robotern für konventionelle Schweißverfahren praxisreif.

Zweifellos sprechen für das FANUC-System die hohe Zuverlässigkeit, das sehr

gute Preis-Leistungs-Verhältnis und die geringen Betriebskosten. Allerdings ist ein Laser nicht für ein Butterbrot zu bekommen. Da heißt es, den Laser maximal zu nutzen. Warum also nicht einen Laser für mehrere Arbeitsstationen nutzen? Per „Time Sharing“ können bis zu sechs Roboter an einen Laser angeschlossen werden. Erfordert der Prozess einen Backup-Laser, können die Roboter im System mit einem zweiten Anschluss für eine Laserquelle ausgerüstet werden. Produktions- und Backup-Laser sind per Ethernet miteinander verbunden. In der Lasersteuerung werden Schweißparameter und Diagnosefunktionen verarbeitet. Das übrige Prozessequipment läuft über eine zentrale Zellensteuerung.

Drei YAG-Roboter, gestaffelt nach Reichweite, bietet FANUC Robotics derzeit an: M-16iB, M-710iA und R-2000iA. Wer umsteigen will auf die Lasertechnik, kann seinen Standardroboter umrüsten lassen. In wenigen Stunden ist das Gerät dann zum Laserschweißen mit Interface und Verkabelung zum Laser komplett betriebsfertig.



Stromkosten (bei 50 % Overtime) um mehr als zwei Drittel niedriger. Über die gesamte Laufzeit liegen die Kosten um mehr als ein Drittel niedriger – nicht gerechnet eventuelle Servicemehrkosten, die beim Tausch von Lampen anfallen.

Vertrauen Sie auf zuverlässige Roboter. Denn Ihre Kunden verlassen sich auf zugesagte Produktionstermine. Mit einer Verfügbarkeit von 99,99 % sind



**Left to right, night shift.**  
**Left to right, day shift.**

FANUC-Roboter auch bei kritischen Aufgaben nicht zu schlagen. Deshalb sind sie die erste Wahl für die Fertigung.

Weltweit bietet FANUC Robotics als Marktführer komplette Lösungen für jede Aufgabe in der Produktion. Und das mit einem enorm breiten Spektrum an Robotern mit Traglasten von 3 bis 600 kg. Damit Ihre Produktion läuft.

In der Tagschicht. In der Nachtschicht.

In der Tagschicht. In der Nachtschicht...

[www.fanurobotics.de](http://www.fanurobotics.de)

FANUC Robotics Deutschland GmbH  
Bernhäuser Straße 36 · D-73765 Neuhausen a. d. F.  
Tel.: +49 7158 9873-0 · Fax: +49 7158 98 73-100

**FANUC** Robotics  
P e r p e t u a l M o t i o n