

**FAGOR**



Open  
to your  
world

FAGOR AUTOMATION

No. 4 September 2017 - Newsletter

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

**NEWS**

4.0 TECHNOLOGIE

FLEXIBILITÄT

KONNEKTIVITÄT

PARTNERSCHAFT

ROBUSTHEIT

**OPEN  
TO YOUR  
WORLD**



FAGOR AUTOMATION

NEWS

NEWS



report

4

**LICON - Konfigurationsvielfalt**



customer

6

**imes-icore - Anspruchsvolle Medizintechnik**

8

**DMS - IOT / Industrie 4.0**

10

**exeron - Experten in EDM und HSC**

12

**KLÜPPELBERG - Retrofit im Supersize-Format**

13

**VOLZ - Steuerungen und Digitalanzeigen**

14

**WEISS - Individualisierte Schleiflösungen**



product

16

**CNC - Die intelligente Fabrik - i4.0**

18

**Feedback System Neuheiten**



technology

20

**Forschung & Entwicklung mit  
NANOMETERISCHER-Messtechnik**



news

22

**Konnektivität und Rückverfolgbarkeit für einen  
BIDIREKTIONALEN SERVICE**

23

**Europäische Projekte / Elektrofahrzeug Weevil**



## Editorial

Die Welt ist zur Zeit alles andere als ein friedlicher Ort. Europa droht auseinander zu driften, Nationalisten sind in ihrem Vormarsch gerade noch aufgehalten worden. Auf der EMO - der »Exposition Mondiale de la Machine Outil«, also der Weltausstellung für Werkzeugmaschinen - dagegen treffen sich wie in jedem zweiten Jahr Aussteller aus aller Welt und allen Branchen der Metallbearbeitungstechnik, um ihre Produkte vorzustellen. Hier stehen die Technik und ihre Innovationen im Mittelpunkt. Und damit einhergehend das Thema Fabrik der Zukunft, die »Smart Factory«.

*Die Rede ist von weltweiter Vernetzung von Herstellern, Lieferanten und Kunden, von Datenzugriff über Clouds, Downtime-Optimierung und vorausschauende Wartung. Das macht vielen noch Angst, wird aber auf lange Sicht viele Bereiche in der Produktion erleichtern und voranbringen.*

*Abseits der großen Big Data-Diskussionen ist in Deutschland die Lieferanten-/Kundenbeziehung immer noch sehr klassisch geprägt. Der Kunde erwartet, dass der Lieferant innovativ ist, die Bedürfnisse der Fertigung in Produkte umsetzt, die Preise niedrig hält. Wir bei Fagor setzen seit Jahren auf eine strategische Partnerschaft mit unseren Kunden. Wir hören unseren Kunden zu. Deren Anregungen setzen Innovationen in Gang, machen bezahlbare Lösungen möglich. So entwickeln wir nicht am Markt vorbei. Wir legen Wert auf kurze Lieferzeiten, die bei uns im Standardbereich zwischen 4 und 6 Wochen liegen und auf einen respektvollen Umgang mit unseren Kunden. Gute Beratung und innovative Applikationslösungen gehören dazu.*

*Der deutsche Markt ist nach wie vor einer der wichtigsten, was die Referenzen anbelangt. Kommen doch die weltweit am meisten geschätzten Werkzeugmaschinen nach wie vor aus Deutschland. Im Jahr 2017 besuchte der VDMA Mess- und Prüftechnik die Fagor Produktionsstätten in Mondragon. Auch hier drehten sich die Gespräche um die »Markt-Partnerschaft« und die Chancen von Industrie 4.0. Wir freuen uns darüber, dass der deutsche Markt unsere Produkte vermehrt einsetzt. Die Resonanz der OEMs ist durchweg positiv. Lesen Sie im Heft eine Auswahl dieser Success Stories.*

*Besuchen Sie Fagor auf der EMO. Wir freuen uns darauf, Ihnen unsere neuen Produkte vorzustellen.*

Herzlich

KLAUS RICHTER  
GF FAGOR AUTOMATION DEUTSCHLAND

---



*Licon Geschäftsführer Winfried Benz schaut gelassen in die Zukunft des Unternehmens:  
»Mit den LiFLEX Doppelspindlern und ihrer hohen Produktivität sind wir für viele Branchen interessant.«*

LICON MT GMBH & Co. KG

## Konfigurationsvielfalt

Die Licon MT in Laupheim versteht sich als Systemlieferant. Das war nicht immer so. Mit der Übernahme der Geschäftsführung durch Winfried Benz im Jahre 2001 begann ein Prozess der stetigen Entwicklung von den Sondermaschinen mit dem Risiko der einseitigen Abhängigkeit von einzelnen Kunden hin zu Maschinenbaureihen, deren Stärke in ihrer modularen Bauweise und der daraus resultierenden Flexibilität liegt.

Die heutige Unternehmensausrichtung ist erfolgreich. Mit rund 180 Mitarbeitern erwirtschaftet Licon jedes Jahr steigende Umsätze. Davon arbeiten allein 40 Mitarbeiter in der Entwicklung. »Wir haben einen sehr akademischen Ansatz« erläutert Winfried Benz die Strategie des Unternehmens, »Unsere Philosophie ist es, alle Komponenten unserer Maschinen selbst zu entwickeln und zu konstruieren. Wir haben ein Hightech-Produkt mit einer Menge technischem Know-how, das wir nicht aus der Hand geben wollen, weil uns das am Markt eine bessere Positionierung verschafft.« Viele Komponenten wie beispielsweise die Spindeln, die in einer großen Bandbreite verfügbar sind, werden bei Licon im eigenen Haus gefertigt. Zugekauft werden Maschinenbetten und Güsse sowie die Elektrik- und Hydraulikkomponenten, natürlich auch die Wegmesssysteme. Was zugekauft wird, muss von bester Qualität sein.

Zu den Licon Kunden zählen die Automobilindustrie, aber auch der allgemeine Maschinenbau und der Armaturenbereich. Die erwünschte größere Branchenvielfalt findet sich nach und nach. »Wir suchen nicht gezielt nach neuen Abnehmern, es ist vielmehr so, dass die Kunden auf uns zukommen, weil sie für unsere Maschinen den richtigen Einsatzfall haben und unsere Konzepte - verbunden mit unserer hohen Systemkompetenz - die vielversprechendsten dafür sind,« sagt Winfried Benz.

Die horizontalen Bearbeitungszentren der LiFLEX-Baureihe sind ein- und doppelspindlig lieferbar. Drei Plattformen gibt es inzwischen und darauf basierend eine Vielzahl von Maschinenvarianten für die unterschiedlichsten Einsatzzwecke. Allen Maschinen gemeinsam ist eine große Stabilität, Robustheit und Dynamik - wichtige Voraussetzung bei großem Zerspan-



*LiFLEX II 1066 ist der größte unter den horizontalen Doppelspindlern im Licon Maschinenprogramm. Werkstücke bis zu einer Größe von 1.000 mm können auf dieser Maschine in einer Aufspannung bearbeitet werden.*

volumen und gleichzeitig geforderter hoher Präzision. Licon Kunden fertigen anspruchsvolle Komponenten und Baugruppen sowohl in kleinen und mittleren Losgrößen als auch in Großserien. In der Klein- und Mittelserie ist ein hohes Maß an Flexibilität in der Umrüstbarkeit gefragt. Deshalb bietet Licon Maschinenvarianten mit 3 Beladungsarten wie Direktbeladung, Palettenwechsler und Doppelschwenkträger an. Die Einbindung der Maschinen in eine Fertigungslinie ist problemlos möglich.

Die Einführung der neuen Baureihe LiFLEX in 2012 /2013 ging mit der Fragestellung einher, welche Komponenten für die Maschinen verbaut werden sollten. Zwei wichtige Forderungen sollten erfüllt werden: die Realisierung kurzer Lieferzeiten und eine zukunftsweisende Preiskalkulation – sprich ein gutes Preis-Leistungsverhältnis bei den Maschinenkomponenten. Alle Komponenten wurden daher zu Beginn auf den Prüfstand gestellt und darauf hin überprüft, ob die Konstruktion noch stimmte, ob etwas weggelassen werden kann. Ein höheres Maß an Standardisierung bei höchstmöglicher Flexibilität war das Ziel, das sich die Entwicklungsabteilung gesetzt hatte. Und: Innovationen in Mechanik und Elektronik können ein immenses Einsparpotenzial haben.

Die Themen Preiskalkulation und Planungssicherheit wurden auf der Lieferantenseite im Rahmen der Neukonzeption

neu hinterfragt. Stand doch die Kundenforderung nach kurzen Lieferzeiten der Maschinen – genauer gesagt unter 12 Wochen - im Raum. Zum bereits bestehenden langjährigen Lieferanten im Bereich Wegmesssysteme wurde ein alternativer Lieferant angefragt, Fagor Automation. Winfried Benz: »Qualitative Unterschiede gibt es unter den einzelnen Lieferanten im Bereich Wegmesssysteme nicht. Es waren also vielmehr die Faktoren kurze Lieferzeit und ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis, die für uns interessant waren. Es ist nicht gut, sich von

***In der Qualität der Produkte gibt es unter den Herstellern keine Unterschiede - es geht also eher um kurze Lieferzeiten und ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis.***

einem einzelnen Lieferanten abhängig zu machen – weder was die Preisgestaltung noch die Lieferzeit angeht.«

Das Feedback der Teams fiel positiv aus: »Der Support von Fagor war von Beginn an gut. Die Fagor Leute waren zu Anfang einer schwierigen Situation ausgesetzt und haben sie bravourös gemeistert. Wir können in diesem Fall eine sehr gute Lieferantenbewertung abgeben: erstklassige Betreuung, direkte Ansprechpartner, schnelle Lösungen!«

Klaus Richter, Geschäftsführer der deutschen Niederlassung von Fagor Automation, sagt dazu: »Wir haben im Standardbereich Lieferzeiten von 4-6 Wochen. Das gibt unseren Kunden Planungssicherheit. Ein guter Service und die direkte Ansprechbarkeit für den Kunden sind uns sehr wichtig. Die deutsche Hauptniederlassung von Fagor Automation mit Vertrieb und Service ist im schwäbischen Göppingen angesiedelt. Dort befindet sich auch ein lokales Lager für Standardsysteme, um eine schnelle Ersatzteilverfügbarkeit zu gewährleisten. Wir können also auf Anfragen sehr schnell reagieren.«

Die Fagor Wegmesssysteme, die in den LiFLEX Maschinen eingesetzt werden, stammen aus der GAS Serie. 50 bis 80% der Maschinen werden heute mit diesen Fagor Maßstäben ausgestattet. Bis zu 100 Maschinen verlassen jedes Jahr das Werk in Laupheim - Tendenz steigend. Bis zu 10 Maschinen können in der blitzsauberen Montagehalle gleichzeitig fertiggestellt werden.

Den Nachwuchs für die leistungsstarken Teams zieht man sich bei Licon selber heran: 30 Azubis in unterschiedlichen Ausbildungsstadien sind zur Zeit bei Licon in der Ausbildung. Dass das Unternehmen vor kurzem mit dem Top Job Siegel des Zentrums für Arbeitgeberqualität ausgezeichnet wurde, mutet fast schon selbstverständlich an. ■



*imes-icore Geschäftsführer Christoph Stark ist zufrieden. Rund 6500 CORiTEC-Maschinen sind bereits am Markt, 1000 kommen pro Jahr hinzu.*

IMES-ICORE® GMBH, EITERFELD

# Anspruchsvolle Medizintechnik

Die imes-icore GmbH vereint das gesamte Know-how in Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Service von kompletten CNC-Maschinensystemen und allen erforderlichen Zusatzkomponenten und CAD-CAM Applikationen.

Die Geschäftsbereiche umfassen Zerspanungstechnik, Laser- und Wasserstrahl-schneidverfahren, Medizintechnik und Messtechnik — die Kundenkreise sind vorwiegend der Maschinen- und Anlagenbau, sowie die Dental- und die Orthopädietechnik. imes-icore sieht sich als Technologieanbieter – in spanabhebenden, materialtrennenden und zukünftig auch additiven Verfahren gleichermaßen stark. imes steht für Integrierte Mechanik, Elektronik und Software, icore für die integrierten Dentallösungen.« Sonderlösungen für die CNC-Fräsmas-

chinen reichen von automatisierten Produktionssystemen für individualisierte Sportwaffen, Pferdesättel, Brillengestelle, orthopädische Schuhsohlen oder Schmuck.

Die ersten im Bereich Medizintechnik entwickelten, konstruierten und gefertigten Lösungen, waren zu Beginn reine Sondermaschinen. Doch imes-icore Geschäftsführer Christoph Stark hatte eine Lösung zur Fertigung von Zahnersatz im Kopf, eine Methode, um die dort benötigten Abdrücke zu digitalisieren und als individuellen Zahnersatz auf

den Maschinen zu produzieren. Bereits 2003 auf der Messe IDS (Internationale Dentschau) wurde mit der damaligen PREMIUM- Maschine, die frästechnisch passgenaue Anfertigung von Zahnersatz in Zirkonoxid vorgestellt, im Produktprogramm von imes-icore die erste wirkliche Serienmaschine. Christoph Stark führt aus: Mit den Dentalfräsmaschinen für Labore waren wir weltweit einer der ersten und gehören noch heute zu den weltweiten Top-Anbietern – wobei wir wohl der innovativste und mit 10 Maschinentypen auch der variantenreichste sind.«

Die anspruchsvolle 5-Achs-Simultanbearbeitung in einer Aufspannung mit Präzision im my-Bereich wird mit der Neuentwicklung CORiTEC 650i realisiert. Sie bearbeitet alle wesentlichen Werkstoffe der Dentalbranche wie CoCr, Titan, Zirkoniumdioxid, Kunststoffe, Glaskeramik-Blockmaterialien und andere Werkstoffe in höchster Präzision. Die Maschine verfügt über eine HF-Spindel mit bis zu 80.000 U/min, und Linear- / Torque- Antrieben in allen Achsen.

***Fagor ist vom Ansatz her genauso innovativ wie wir, deshalb ist die Zusammenarbeit fruchtbar und gut. Auch die Flexibilität kommt uns entgegen.***

Die Granit-Maschinenkinematik mit den hohen Freiheitswinkeln der 5 Achsen von über 30° erlaubt ein Fräsen und Schleifen in Nass- und Trockenbearbeitung in höchster Qualität für nahezu jede Indikation. Ein automatischer 20-fach Werkzeugwechsler und als Option ein integrierter automatisierter 16-fach Dental-Material-Wechsler erlauben den Einsatz der Dentalfräsmaschine rund um die Uhr ohne Aufsicht, um z.B. hohe Stückzahlen und zeitintensive Arbeiten wie implantatgetragenen Zahnersatz, hochgenau fräsen zu können.

***Wir sind sehr zufrieden mit unserer Entscheidung. Fagor arbeitet sehr kundenorientiert und die Vertriebsmitarbeiter machen auch mal etwas eigentlich Unmögliches möglich.***

Die neuen CORiTEC 650i -Maschinen waren bisher mit offenen Messsystemen in den Linearachsen ausgestattet. Die Befürchtung, mit diesen offenen Systemen könnte es aufgrund der Verschmutzungsanfälligkeit auf Dauer zu Problemen kommen, ließ die Verantwortlichen bei imes-icore am Markt nach Alternativen suchen – dieses Mal sollten es gekapselte Systeme sein. Die CNC Kommunikation erfolgt bevorzugt über Panasonic- oder BiSS-Protokoll. Die Fagor Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass eine

Anbindung an die unterschiedlichsten Systeme möglich ist. Auch die Panasonic-Schnittstelle ist bei Fagor Standard. Sebastian Ullrich, Entwicklungsleiter bei imes-icore führt aus: »Der Support von Fagor in dieser Sache war von Beginn an gut. Die technischen Experten auf beiden Seiten fanden sehr schnell einen guten Ansatz - die Umsetzung erfolgte mit hervorragendem Einsatz auf beiden Seiten und mündete in genau der Lösung, nach der wir gesucht hatten.«

Christoph Stark stimmt vorbehaltlos zu: »Fagor ist vom Ansatz her genauso

innovativ wie wir, deshalb ist die Zusammenarbeit fruchtbar und gut. Auch mit dem spanischen Mutterkonzern ist die Zusammenarbeit komplikationslos in der Kommunikation. Wenn das nicht gegeben ist, gehen in der Adaption Wochen und Monate verloren, das ist für einen kreativen, innovativen Ansatz tödlich. Wir sind sehr zufrieden mit unserer Entscheidung. Auch die Flexibilität kommt uns entgegen. Fagor arbeitet sehr kundenorientiert und die Vertriebsmitarbeiter machen auch mal etwas eigentlich Unmögliches möglich.« ■

Die hochpräzise Dentalfräsmaschine CORiTEC 650i ist mit Fagor-Wegmesssystemen ausgestattet.





## Diversified Machine Systems und Fagor Partner bieten Lösungen für

# IOT/Industrie 4.0

Diversified Machine Systems (DMS), ein inhabergeführtes Unternehmen mit Sitz in Colorado Springs, Colorado, ist ein führender Entwickler und US-amerikanischer Hersteller von 3-Achsen- und 5-Achsen- CNC-Routern und Bearbeitungszentren. Mit der Lieferung von Maschinen an eine Vielzahl von Fertigungsbranchen, u.a. im Bereich Luft- und Raumfahrt, Automobile, Marine, Wohnmobile, 3D-Skulpturen, Konzeptionsmodelle, Schnittbilderstellung, geformte Kunststoffe und Holzbearbeitung, war DMS schon immer als ein Spitzentechnologieunternehmen erfolgreich.

Die gesamte technische Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Montage erfolgt im Werk in Colorado Springs und umfasst das vollständige interne maschinenbauliche und elektrische Engineering, Schweißtechnik und Stahlfertigung, eine vollausgestattete Maschinenwerkstatt, ein großes CNC- Bearbeitungszentrum, die maschinenbauliche und elektrische Montage, den Einbau der Steuerungssysteme und die abschließenden Qualitätskontrollverfahren.

Das DMS-Qualitätssicherungsprogramm achtet stark auf Details, um zu gewährleisten, dass jede Maschine für jeden am

Markt erhältlichen CNC- Router höchsten Qualitätsansprüchen und einem Betriebssicherheitsstandard genügt. Zusätzlich zur Herstellung von 3-Achsen CNC-Routern und 5-Achsen CNC-Bearbeitungszentren bietet das Unternehmen umfassenden technischen Support und sämtliche Ersatzteile. Mit unserer Expertise und unserer unbedingten Verpflichtung zur Qualität können wir bei DMS durch den Einsatz modernster Materialien die anspruchsvollsten Standards für Toleranzen erfüllen, die unsere Kunden in der Luftfahrt-, Automobil- und Medizinindustrie fordern. Wir passen uns der stetigen Entwicklung neuer Anwendungen unserer Kunden für unsere fortschrittli-


**ED HILLIGRASS**

chen CNC- Bearbeitungszentren an, um ihre Bedürfnisse zu erfüllen.

Wir trafen uns mit Ed Hilligrass, Vice President von DMS, um über die Umsetzung von IOT-Lösungen zu sprechen.

#### *Ed, fragen Ihre Kunden nach Lösungen für IOT/Industrie 4.0?*

Ja, insbesondere bei der Umsetzung von Fertigungs- und OEE-Lösungen (Overall Equipment Effectiveness, Anlageneffektivität) wird häufig nach IOT/I4.0 gefragt. Die Kunden fragen bei DMS als OEM für CNC-Maschinen an, um sich unser Know-how im Bereich Werkzeugmaschinen zunutze zu machen, wenn es um die Ausrichtung und Optimierung ihrer Produktionsvorgänge durch Automatisierung und integrierte Lösung geht.

#### *Welche CNC-Steuerung von Fagor ist die erste Wahl für Ihre Maschinen, die auf diesen Markt gehen?*

Meistens verwenden wir wohl die Fagor 8065 mit dem Touchscreen-Display.

#### *Gibt es Merkmale oder eine gewisse Flexibilität bei der CNC 8065, die Ihnen dabei hilft, Ihre Ziele in diesem Sektor zu erreichen?*

Absolut. Anders als andere Steuerungssysteme, mit denen unsere Kunden in der Vergangenheit gearbeitet haben, liefert DMS ein mit allen Funktionen ausgestattetes Fagor Steuerungspaket mit Konsole, Motoren, Antrieben und Feedback-Systemen, die über den individuellen Bildschirm/Editor und die

Drittsoftware-Fähigkeit der CNC 8065 auf viele unterschiedliche Bearbeitungs- und Materialarten angepasst werden können.

#### *Wie erfolgt bei Ihnen der Informationsaustausch innerhalb eines Smart Systems?*

In den letzten 10 Jahren hat DMS in die Integration von Technologien investiert, die anderen Kommunikationsstandards vorausgingen. Durch diese Investition konnte DMS direkt auf der TCP/IP-Ebene mit dem Fagor Steuerungssystem arbeiten, was die Kommunikation und Integration mit bestehenden und neuen MES Produkt-Umsetzungen vereinfachte, indem wir ein standardmäßiges und sicheres High Speed Base Level Protokoll verwendet haben.

#### *Haben Sie zur Unterstützung irgendeine Drittsoftware genutzt?*

DMS-Technologien wie beispielsweise Instrumententafeln, Maschinendatenerfassung, Barcode- und RFID-Scans, Planer und andere bieten eine voll integrierte Software-Lösung und globalen Support durch unsere Partnerschaft mit CIMCO. Die nahtlose Integration der DMS CIMCO-Lösungen sind das Kernstück von Operational Equipment Effectiveness (OEE).

Mit CIMCO kann DMS ein zentrales Fertigungsdaten-Managementsystem (Manufacturing Data Management System, MDM) zur Erfassung und Pflege beinahe jeder Facette der CNC-Betriebsinformationen anbieten, die unser Kunde wünscht, einschließlich Lösungen für IOT/I4.0. Und wenn Bedienerinteraktionen erfasst werden müssen, kann der Kunde individualisierbare Bedienoberflächen erstellen, um die Interaktionen aufzuzeichnen, die nicht automatisiert werden können. Mit dem Fagor 8065 Touchscreen und programmierbaren Shortcuts besteht direkt von der Fagor-Konsole aus Zugriff auf jedes MDM bzw. jede Bedienoberfläche, wodurch sich der Kunde die Kosten eines Werkstatt-PCs bei jeder CNC-Maschine spart.

#### *Können Sie ein Beispiel für einen bestimmten Prozess geben?*

Ja, eines unserer Projekte ist die Integration von Autodesk Power Inspect in die DMS-Maschine. In Verbindung mit der Prüffunktion der Fagor 8065 untersuchen wir ein Teil nicht nur grundsätzlich und allgemein, sondern können die Daten dann auch mit dem CAD-Modell vergleichen. Die Ergebnisse werden danach zu Detailberichten verarbeitet, die sofort intern überall hin verteilt werden können, von der Qualitätsabteilung bis hin zur Geschäftsleitung. Wir glauben, dass diese Funktion ein echter Game Changer in der Branche ist.

#### *DMS bietet die volle CNC-Servo-Scale Fagor Lösung; hat sie einen Vorteil?*

Während das Angebot der kompletten Fagor Steuerungssysteme es DMS ermöglicht, eine 2-Jahres-Vollgarantie auf das gesamte Steuerungssystem zu gewähren, kann der DMS- Support rasch Probleme im Elektroniksystem diagnostizieren, wenn sie auftreten, ohne Kompatibilitätsthemen über mehrere Anbieter hinweg bis hinunter zur Komponentenebene behandeln zu müssen.

#### *Gibt es einen speziellen DMS-Kundenmarkt, der IOT-Lösungen stärker benötigt als andere?*

Wir finden den Bedarf für diese Art horizontaler Produkte in allen verschiedenen Industriebereichen, in denen Unternehmen OEE-Automationslösungen umsetzen.

#### *Sehen Sie im Markt irgendwelche neuen Trends, über diese Sie gerne sprechen würden?*

Es ist eigentlich kein neuer Trend, aber wir sehen die laufende Erweiterung von Fertigungsprozessen in den USA mit einem Schwerpunkt auf Automation und Transparenz von Abläufen hinsichtlich Fertigungsdaten, Geschäftsplanung und der Aufrechterhaltung eines Wettbewerbsvorteils. ■

2015 erhielten Ed Hilligrass und DMS den 45. Annual Governors Award for Excellence in Exporting, der vom Amt für wirtschaftliche Entwicklung & internationalen Handel von Colorado verliehen wird. Ebenso erhielt DMS 2014 den Preis Colorado Companies to Watch sowie 2015 den Made in Colorado Award, erreichte Rank #101 der Top 250 Privatunternehmen in Colorado 2014, und war für den ACG Denver Growth Award nominiert. Daneben wurde DMS 2013 von der Colorado Springs Regional Business Alliance auch mit dem Regional Business Alliance Excellence Award ausgezeichnet.

Mehr Informationen erhalten Sie auf der DMS- Homepage: [www.dmscncrouters.com](http://www.dmscncrouters.com)

EXERON GMBH, OBERNDORF

# Experten in EDM und HSC

exeron ist ein Komplettanbieter für die Branche Werkzeug- und Formenbau. Das Erfolgsrezept: die Synergien von Erodieren und HSC-Fräsen mit der dazugehörigen Automation voll ausschöpfen. Der Anspruch dabei: höchste Qualität. Das gilt auch für die Zulieferer.

Herbert Walter gründete 1966 einen Lohnerodierbetrieb, aus dem später die exeron GmbH hervorging. Das Unternehmen hat heute über 100 Mitarbeiter und kann auf dem Gebiet der Entwicklung und des Baus von Erodiermaschinen und HSC-Fräszentren durchaus mit den Großen der Branche mithalten. Rund 130 Maschinen pro Jahr verlassen das Werk in Oberndorf.

Von Anfang an war Herbert Walter ausgesprochen innovativ. 1978 brachte er das erste eigene Produkt auf den Markt: die Senkerodiermaschine HW100. Mit dieser Maschine versorgte Walter die vielen kleinen Lohnbetriebe im Schwarzwald. 1985 wurde dann - bereits unter dem Namen exeron - das Portal-Ero-

dierzentrum exeron 304 E vorgestellt, das bis heute als Trendsetter der Branche gilt. Mit der Übernahme der Digma-Technikkompetenz in der HSC-Fräsbearbeitung im Jahr 2005 hat sich exeron zu einem Systemlieferanten für Werkzeugmaschinen zur Metallbearbeitung entwickelt. Der Schritt zu verketteten Anlagen aus Erodiermaschinen und HSC-Fräsmaschinen mit Roboterbeladung, die auch mannlose Schichten möglich machen, war dann nur noch Formsache.

exeron Geschäftsführer Bernfried Fleiner führt aus: »Der Werkzeug- und Formenbau hat im Hochgeschwindigkeitsfräsen ein großes Produktivitätspotenzial entdeckt. Um die Synergien von

*exeron-Geschäftsführer Bernfried Fleiner: »Wir haben einen hohen Anspruch an die Qualität unserer Maschinen.«*





Die Erodiermaschinen der EDM-Baureihe sind mit Wegmesssystemen von Fagor und der hauseigenen exeron-Steuerung ausgestattet. Die EDM 313 ist eine von sechs verfügbaren Varianten dieser Baureihe.

Erodieren und HSC zu nutzen, braucht der moderne Werkzeugbau aber beides. Das haben wir früh erkannt und sind so zu einem Komplettanbieter der Branche für beide Bereiche inklusive der dazugehörigen Automation geworden, ein Alleinstellungsmerkmal in der Branche.

*Mit Blick auf die für reibungslose ablaufende Prozesse unverzichtbar wichtige Versorgungssicherheit, sind sowohl die Eignung der Zulieferer zu hoher Liefertreue als auch eine gleichbleibend hohe Qualität der gelieferten Teile ausschlaggebend.*

Obwohl unsere Mitbewerber um einiges größer sind, spielen wir technologisch in der Spitze mit.« führt Fleiner das Potenzial seiner Erodier- und HSC-Maschinen weiter aus. Für eine Fertigungstiefe von beachtlichen 50% sorgen neben den eigenen Entwicklungsabteilungen für Mechanik, Elektrik und Software vor allem der Maschinenbau und der auf DIN ausgerichtete Schaltschrankbau.

exeron-Kunden finden sich im Werkzeug- und Formenbau, der Luft- und Raumfahrt, der Kunststoff- und Aluminiumbearbeitung und auch in der Medizintechnik, um nur einige zu nennen. Zuverlässigkeit der Maschinen ist in diesen Bereichen neben der hohen Präzision ein absolutes Muss. Wird doch oft rund um die Uhr im Drei- oder Vierschichtbetrieb an sieben Tagen der Woche gearbeitet. Die Oberndorfer führen ihre Maschinenbetten für größtmögliche Stabilität und absolute Schwingungsarmut in Mineralguss aus. »Die Qualität unserer Produkte war und ist für unsere Kunden ein entscheidendes Kaufkriterium.« so Fleiner.

So viel Qualität und Präzision erwartet Fleiner selbstverständlich auch von seinen Zulieferern. Generell bezieht man Komponenten im Wesentlichen von Zulieferern im Umkreis von rund 100 km. »Mit Blick auf die für reibungslose ablaufende Prozesse unverzichtbar wichtige Versorgungssicherheit, sind sowohl die Eignung der Zulieferer zu hoher Liefertreue als auch eine gleichbleibend hohe Qualität der gelieferten Teile ausschlaggebend.

In diesen Punkten hat uns Fagor Automation von Anfang an überzeugt,« so Fleiner.

Der erste Kontakt zwischen exeron und Fagor Automation geht zurück ins Jahr 1991. Zum einen brauchte man einen zweiten Lieferanten, um lange Lieferzeiten auszugleichen - zum anderen war die Nähe zum Fagor-Standort Göppingen ein Argument. Seit 1996 sind alle EDM-Baureihen mit der Kombination exeron-Steuerung/Fagor Wegmesssysteme ausgestattet »Qualitätsunterschiede zwischen den Herstellern gibt es nicht. Wir waren also sehr zufrieden mit unserer Entscheidung. Auch die Flexibilität kommt uns entgegen. Fagor arbeitet sehr kundenorientiert und die Vertriebsmitarbeiter machen auch mal etwas eigentlich Unmögliches möglich. Dass die Fagor

*Qualitätsunterschiede zwischen den Herstellern gibt es nicht. Wir waren also sehr zufrieden mit unserer Entscheidung.*

Wegmesssysteme auch bei den Kosten Vorteile bieten, ist ein weiterer Pluspunkt.« so Fleiner. Und: »Bei Maschinen- und Komponentenbeschaffungen geht es aber immer auch um Investitionssicherheit, die Gewissheit, dass selbst nach zehn oder mehr Jahren noch Ersatzteile und Beratung zu bekommen sind.« ■



*Dirk Klüppelberg und sein technischer Geschäftsführer Friedhelm Goesmann sind ein eingespieltes Team.*

KLÜPPELBERG GMBH, KERPEN

## Retrofit im Supersize-Format

Immer wieder stehen Unternehmer vor der Entscheidung ihren Maschinenpark zu verjüngen. Ob eine neue Maschine beschafft werden sollte oder eine vorhandene Maschine mit einem technischen Retrofit eine alternative Lösung sein könnte – diese Frage klärt man gerne mit Spezialisten wie Dirk Klüppelberg und seiner Mannschaft.

Lange Jahre war der Steuerungstechniker Klüppelberg für den Maschinenbauer Kolb weltweit unterwegs gewesen, um Maschinen in Betrieb zu nehmen und zu warten. 1994 entschloss Klüppelberg sich zur Selbständigkeit und ergänzte im Lauf der Jahre die Arbeit im technischen Service um die Entwicklung und Fertigung von Modulen. Heute, rund 22 Jahre später erwirtschaftet Klüppelberg mit 17 hoch spezialisierten Mitarbeitern rund vier Millionen Umsatz im Jahr in den Segmenten Vorrichtungen- und Maschinenbau, Automatisierungstechnik und Retrofitting. Die Fertigungstiefe geht dabei praktisch gegen Null. »Wir konzen-

trieren uns auf unsere Kernkompetenz, die Konstruktion und Montage der Maschinen und Bauteile, die wir in unserem Programm haben.« sagt Klüppelberg. »Gussteile- oder Zahnradfertigung ist Spezialistenarbeit. Diese Komponenten beziehen wir in Losgröße 1 von Firmen, die das nötige Know-how in diesem Bereich und die Produktionsmöglichkeiten haben. Gerade im Bereich Retrofit gibt es eine unendliche Anzahl unterschiedlichster Teile in Sondergrößen, das wäre hier im Hause gar nicht wirtschaftlich machbar.«

2005 fasste Klüppelberg den Entschluss die Kolb-Maschinen nicht mehr nur zu

warten, sondern wenn gewünscht gegebenenfalls einer kompletten Rundumerneuerung zu unterziehen. Der Kundenkreis war bereits da, das nötige Know-how in den Jahren der Selbständigkeit erworben und mit dem heutigen Geschäftsführer Technik Friedhelm Goesmann stand seit vielen Jahren ein kluger umsichtiger Experte an der Seite. Das bisher größte Projekt: die Überholung einer Kolb Pentamat eines finnischen Herstellers von Großmotoren, für den Klüppelberg schon seit Jahren mit der Instandhaltung der dort installierten Kolb Maschinen beauftragt war.

Eine Erweiterung des Werkzeugmagazins von 300 auf 600 Plätze zur Aufnahme sowohl von SK50 als auch SK 60 Werkzeugen war eine der Kernforderung. Zum Umfang gehörte daher die Erweiterung des Fundaments um ca. 6 Meter auf der gesamten Breite des bestehenden Magazins. Insgesamt 4 neue Bearbeitungsmodulare sowie eine komplett neue E-Technik auf Basis Siemens 840 Dsl, komplettierten die Generalüberholung. Insgesamt brauchte das Team für diese anspruchsvollen Arbeiten etwas mehr als acht Monate.

*Wir haben den Versuch mit Fagor gewagt, weil wir schon bei den ersten Gesprächen gesehen haben, dass dort lösungsorientiert gedacht und gearbeitet wird.*

Um die Kosten überschaubar zu halten, braucht es für die zu ersetzenden Teile die richtigen Lieferanten. Dabei geht es oft nicht nur um die Frage wieviel ein Teil kostet, sondern auch darum, ob es überhaupt in der gewünschten Art zu beschaffen ist. Wegmesssysteme mit Stahlband schienen nicht in allen gewünschten

Längen verfügbar zu sein, jedenfalls nicht beim bisherigen Lieferanten. In bestimmten Längen hätte man auf Glasmaßstäbe zurückgreifen müssen. »Das kam für uns nicht in Frage, weil wir dann die alten Gehäuse nicht hätten verwenden können und mit zwei verschiedenen Systemen hätten arbeiten müssen. Diese abzubauen und neue Gehäuse für die Messsysteme in allen Achsen anzubringen, hätte die Kosten deutlich nach oben getrieben« sagt Dirk Klüppelberg, »Schon beim Erstkontakt mit Fagor 2014 war klar, dass die Lieferung der gewünschten Längen für Fagor kein Problem darstellte.

Auch Goesmann war angetan: »Wir haben den Versuch mit Fagor gewagt, weil wir schon bei den ersten Gesprächen gesehen haben, dass dort lösungsorientiert gedacht und gearbeitet wird.

Man hat sich Zeit genommen für uns und unser Anliegen und als wir festgestellt haben, dass die von uns geforderte Länge der Wegmesssysteme bei Fagor im Standardbereich liegt und problemlos lieferbar sein würde, wussten wir endgültig, dass wir richtig waren.« Inzwischen setzt Klüppelberg praktisch nur noch Fagor ein. »Die Zusammenarbeit ist

unkompliziert und zielgerichtet. Neben den Standardlösungen fiel uns auf: auch wenn etwas Individuelles gebraucht wird, ist man bei Fagor an der richtigen Adresse.«

*Inzwischen setzt Klüppelberg praktisch nur noch Fagor ein. »Die Zusammenarbeit ist unkompliziert und zielgerichtet. Neben den Standardlösungen fiel uns auf: auch wenn etwas Individuelles gebraucht wird, ist man bei Fagor an der richtigen Adresse.*

Speziell im Umfeld Retrofitting können die Fagor Produkte vor allem durch ihre Offenheit und die daraus resultierende Flexibilität überzeugen. Goesmann und Klüppelberg sind sich einig:

»Diese Flexibilität kommt uns sehr entgegen. Unsere Arbeit ist ja auch alles andere als 08/15.« ■

*Acht Monate dauerte das Retrofit, das aufgrund der Dimensionen zum großen Teil vor Ort durchgeführt wurde; links das Werkstück - ein Großmotor vor der Bearbeitung - und in der Mitte die neue Umhausung.*





Christian Volz, Geschäftsführer, und der FAGOR Anwendungs- und Servicetechniker Thomas Gebauer.

VOLZ WERKZEUGMASCHINEN GMBH & CO. KG, WITTEN

## Steuerungen und Digitalanzeigen

Die VOLZ Werkzeugmaschinen GmbH & CO. KG bietet ein breites Spektrum an hochwertigen Maschinen und Anlagen namhafter Hersteller aus den Bereichen Drehen, Fräsen, Bohren, Sägen, Schleifen und Blechbearbeitung. Daneben vertreibt Volz Maschinen und Peripherie unter eigenem Namen.

Volz Maschinen- und Anwendungstechnikertechniker kümmern sich bundesweit um einen reibungslosen Service-Ablauf - von der Maschinen-aufstellung und Inbetriebnahme bis hin zur CNC-Schulung und sämtlichen After-Sales Leistungen - zu garantieren. Abgerundet wird das Komplettpaket »Alles aus einer Hand« mit einem modernen 500 m<sup>2</sup> großen Ersatzteil- und Zubehörzentrum. Dieses gewährleistet eine flexible und kurzfristige Ersatzteil-Versorgung und einen zuverlässigen Support; auch Jahre nach der Garantie.

Auf 3.500 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche präsentiert Volz unter anderem Bearbeitungszentren und Drehmaschinen der Marken

Buffalo und Jessey. Rund 90% dieser Maschinen sind mit CNC-Steuerungen von Fagor ausgestattet.

*Wir haben seit den 90er Jahren eine sehr gute Zusammenarbeit mit Fagor. Bei Fagor stimmt einfach das Gesamtpaket.*

Christian Volz, der die Volz Werkzeugmaschinen GmbH in 2. Generation leitet, sagt: »Die Zusammenarbeit mit Fagor begann in den 90er Jahren mit dem Import spanischer Drehmaschinen. Wir haben über Jahrzehnte hinweg sehr gute

Erfahrungen mit den Fagor-Steuerungen gemacht sowohl was den Service als auch was die Lieferzeiten anbelangt. Das Gesamtpaket stimmt einfach. Der CNC-Markt weist heute eine größere Vielfalt auf als damals, dennoch ist die Mehrzahl der von uns vertriebenen Maschinen nach wie vor mit Fagor-Steuerungen ausgestattet. Die von uns eingesetzten Digitalanzeigen stammen ebenfalls von Fagor.«

Eine geeignete Fagor CNC-Steuerung steht für die unterschiedlichsten Einsatzfälle zur Verfügung. Von der High-End-Steuerung für 5-Achs-Interpolation über mittlere Leistungsklassen bis zur Steuerung für einfache Dreh- und Fräsmaschinen enthält das Portfolio jedes System. ■

# Individualisierte Schleiflösungen

Wenn Bernd Weiss über seinen unternehmerischen Werdegang redet, dann merkt man ihm an, wie sehr ihm das Thema Rundschleifen am Herzen liegt. Der 53-jährige weiß allerdings auch genau wovon er spricht: seit über 25 Jahren treffen seine modular aufgebauten Rundschleifmaschinen beim Kunden auf große Resonanz.

»Jede Maschine, die ich baue, ist genau auf die Art der Werkstücke des Kunden und ihre Bearbeitung ausgerichtet. Das unterscheidet mich von meinen Mitbewerbern am Markt.« so Weiss. Baureihen kennt der eigenwillige Tüftler und Impulsgeber der Branche deshalb nur als Rahmen, innerhalb dessen er sich bewegt und den er bisweilen auch gern sprengt.

Die Maschinen von Weiss basieren alle auf einem modularen System unterschiedlicher Baugruppen, die je nach Bedarf auf einer Maschinenplattform zusammengefügt werden. Zur Auswahl stehen beispielweise 5 verschiedene Werkstückspindelstöcke, drei verschiedene Reitstöcke und bis zu 25 verschiedene Varianten zum Aufbau des Schleifspindelstocks. Ein eigenentwickelter 4-fach Revolver zum Innenschleifen sowie bei Bedarf eine passende Automatisierung komplettieren das Wunschmenü.

Die Kunden für diese höchst individuellen Konfigurationen finden sich auf der ganzen Welt – 60% davon allerdings in Deutschland und im deutschsprachigen Ausland, der Rest verteilt sich auf Länder wie Russland, Ungarn, Italien, Belgien und Frankreich. Vor allem Lohnfertiger, Automobilzulieferer, Werkzeugbauer, Hersteller von Sondermaschinen, Dienstleister und Baugruppenfertiger wissen die individuellen Lösungen zu schätzen. Ein eigenes Konstruktionsbüro mit vier Fachleuten im Haus kümmert sich um die Umsetzung der Kundenanforderungen. Die Steuerung kommt ebenfalls aus dem Hause Weiss. Weiss schränkt ein: »Die Maschinenbetten und die Umhausung lassen wir fertigen. Dafür gibt es genügend gute Lieferanten in der Umgebung. Und auch die bestückten Schaltschränke kommen von Firmen, die nach unseren Angaben arbeiten. Und natürlich werden die Bildschirme und Messsysteme zugekauft.« Überhaupt stellt Bernd Weiss

*Bernd Weiss denkt kundenorientiert. Und hat mit Fagor in jeder Hinsicht den richtigen Partner gefunden.*



hohe Anforderungen und ist heikel bei der Auswahl seiner Zulieferer. »Ich erwarte eine ähnliche Haltung von den Leuten mit denen wir zusammenarbeiten wie wir sie bei Weiss an den Tag legen.«

Im Bereich Messsysteme suchte Weiss eine ganze Weile nach dem perfekten

***Die Leute von Fagor bieten kundenspezifische Lösungen, wenn es erforderlich ist - sie sind aber auch im Standard zu Hause – das heißt für mich, ich kann je nach Anforderung genau das richtige Produkt bekommen.***

Lieferanten: »Wenn Sie für Ihre Kunden sehr individuelle Maschinenlösungen anbieten, von den Lieferanten aber nur 08/15 Lösungen bekommen, dann müssen sie in Sachen Zulieferer umdenken.« Ein befreundeter Unternehmer brachte

den Namen Fagor ins Spiel, den Weiss bis dahin noch nicht kannte. Ein Besuch bei Fagor in Mondragon im Jahr 2007 hat ihn dann überzeugt. Sowohl die Praxisnähe von Fagor als auch die notwendige Steckerkompatibilität überzeugten Weiss, der technische Support erwies sich als durchweg exzellent.

»Die Leute von Fagor bieten kundenspezifische Lösungen, wenn es erforderlich ist - sie sind aber auch im Standard zu Hause – das heißt für mich, ich kann je nach Anforderung genau das richtige Produkt bekommen.« sagt Weiss.

Und er fügt hinzu: »Damals war für mich kaufentscheidend, dass die Fagor Maßstäbe in gleicher Qualität günstiger waren mit deutlich besserem Support und besserer Beratung.«

Heute setzt Weiss ausschließlich das ganze Fagor-Messsystemprogramm mit Dreh- und Winkelgebern und Digitalanzeigen ein. »Ich möchte immer innovativ bleiben für meine Kunden. Mit den richtigen Partnern ist das möglich.« rundet Weiss die gute Zusammenarbeit mit Fagor ab. ■

# Die intelligente FABRIK

Die Industrie bindet Konnektivität, Digitalisierung, Informationssysteme und interaktive Hochleistungssoftware in ihre Fertigungsprozesse ein. Somit können Produktionsprozesse umgesetzt werden, die effizienter sind und dabei gleichzeitig dem Kunden mehr Flexibilität sowie innovativere und individuellere Lösungen anbieten, um Produktivität und Qualität zu verbessern.

Fagor Automation entwickelt neue integrierte Automationslösungen, die auf Industrie 4.0 und einen Fertigungssektor abgestimmt sind, der mehr Produktivität, mehr Effizienz, größere Produktionsflexibilität, Ressourcenoptimierung, Prozessvereinfachung, mehr Sicherheit und weniger Energieverbrauch fordert.

Wir bei Fagor Automation wissen, dass die vierte industrielle Revolution bereits stattfindet und deswegen sind CNC-Steuerungen schon bereit.

Mobile Internet- und M2M-Kommunikation (Maschine zu Maschine) sind die Basis für Industrie 4.0. Beide bieten die Möglichkeit, zwischen Systemen und Produkten Informationen auszutauschen, Daten zu erfassen und zu analysieren, sowie verschiedene Systeme zu integrieren, auch entfernte.

In den produktiven Systemen von Industrie 4.0 wird der Datenfluss von Low-Level-Systemen (Sensoren in einer Maschine oder einem Prozess) auf dem höchsten möglichen Level (der Cloud) zusammengeführt, verarbeitet und dann in Produktionsaufträge (Befehle), Wartungs- oder auch Fehlerdiagnose umgewandelt; dann werden diese neu verarbeiteten Daten zur Ausführung an die Antriebe zurückgeschickt.

Die Hauptakteure in diesen neuen Fertigungsstätten sind Cyber Physical Systems (CPS), die Daten aus verschiedenen miteinander verbundenen Sensoren und fertigen Produkten zusammenstellen.

In einer typischen Werkzeugmaschine ist eines der CSP die CNC. Nach diesem



Diagramm ist die CNC für folgende Funktionen zuständig:

- Zusammenstellung der Daten von verschiedenen Sensoren, entweder innerhalb der CNC und den Antrieben oder außerhalb, wie Beschleunigungsmesser, Leistungs- oder Energiemesser, etc.
- Umwandlung aller eingegangener Daten, die später zu verarbeiten sind.
- Versenden der Daten an die Anlagen-Server oder in die Cloud.
- Empfang von Anweisungen, Programmen und Algorithmen von den Servern.

All diese Aufgaben können jetzt von den CNC Steuerungen von Fagor Automation übernommen werden. Mit der größeren

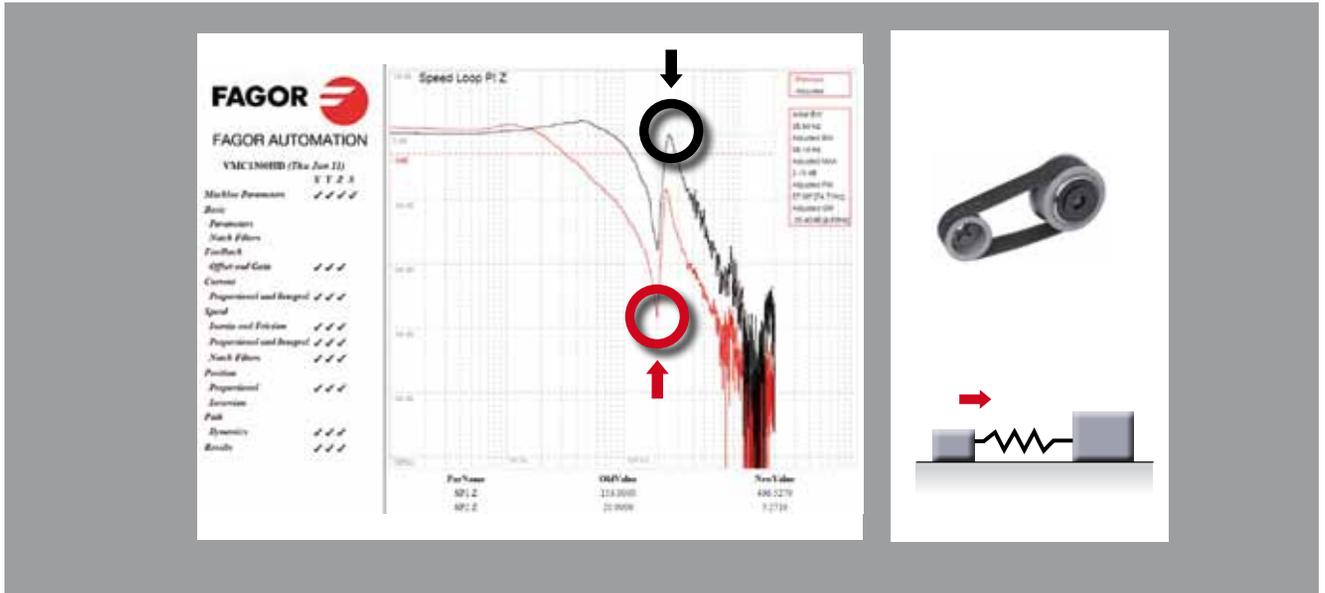
Leistung der CNC kann ein OEM/Anwender neue Industrie 4.0-Funktionen entwickeln, um den Mehrwert seiner Maschinen zu steigern.

Einige der vielversprechendsten umsetzbaren Möglichkeiten sind folgende:

## Instandhaltung

Neue Technologien bringen sowohl dem Maschinenhersteller als auch dem Endnutzer Vorteile und Mehrwert.

Anstelle der Einhaltung eines regelmäßigen Instandhaltungsplans bedient ein System der zustandsorientierten Instandhaltung aller von den Sensoren gelieferten Informationen, um darauf hinzuweisen, dass eine Komponente



überprüft oder ausgetauscht werden muss. Da die CNC ein aktives System ist, können zudem regelmäßige Test so programmiert werden, dass Testprogramme über die Maschine laufen und Informationen zu Leistung, Ausrichtungen, Genauigkeit, Beschleunigung, Vibration, etc. erfasst werden.

Dieses Konzept kann einfach anhand der neuen Kommunikationsmöglichkeiten erweitert werden, welche die sichere Übertragung von Testdaten in die Cloud ermöglichen, wodurch der Hersteller die Maschine analysieren kann und die

### *In einer typischen Werkzeugmaschine ist das Cyber Physical System (CSP) die CNC.*

Unterbrechungen für Instandhaltung planbar sind; somit werden spontane Produktionsstillstände und die damit einhergehenden Verluste in der Produktivität der Maschine vermeidbar.

Zudem können die Daten jeder Maschine in die Datenbank des Herstellers eingepflegt werden. Dies ermöglicht die Optimierung zukünftiger vorausschauender Instandhaltungsalgorithmen, die durch Zusammenarbeit erreicht werden. Die Intelligenz aus den gemeinsam von verschiedenen Maschinen beschafften Daten trägt zur Optimierung jeder einzelnen Maschine bei - indem jeder Kunde eine bessere Produktivität seiner Maschinen erzielt, wenn er seine Daten weitergibt.

### **Problembhebung**

Falls an einer Maschine ein Fehler auftritt, sind alle zuvor von der Maschine gelieferten Daten neben den zuletzt vor dem Fehler aufgezeichneten Ereignissen bei der optimalen und effizienten Behebung des Fehlers hilfreich; somit werden die Zeit für die Diagnose und die Ausfallzeit der Maschine reduziert.

Daneben stehen im Internet die kombinierten Erfahrungswerte ähnlicher Maschinen oder Komponenten zur Verfügung und können für den Bediener Anleitung und Unterstützung zur Regelung des Vorfalles sein. Diese Daten können bei der Bestimmung der anzuwendenden Diagnoseform helfen (auf die sogar von einem mobilen Gerät aus Zugriff besteht), eine Problemlösung oder einen direkten Kontakt zum technischen Support bieten. Gleichzeitig kann ein Bericht über den aktuellen Status der Maschine und die durchgeführten Tests weitergegeben werden, um die Behebung zu beschleunigen.

### **Kontrolle und Überwachung des Energieverbrauchs**

Viele dieser Funktionen können mit Sensoren entwickelt werden, die bereits in einem mit einer CNC und digitalen Antrieben ausgerüsteten System vorhanden sind. In diesem Fall werden Informationen über die Motordrehzahl und die Antriebsleistung geliefert, wodurch es möglich wird, externe Geräte an den CNC-Bus anzuschließen, um die Energieverbräuche zu messen und dem Bediener oder der Werksleitung Informationen über die Echtzeit-Verbrauchsdaten des gesamten Systems zu liefern.

Die Energiekontrolle von der CNC aus ist durch die Kommunikation mit der SPS und die Betriebsoptimierung verschiedener Maschinenkomponenten aufgrund der Erfahrungen mit anderen, ähnlichen Maschinen möglich. Die aktualisierten Energiekonzepte können heruntergeladen und in die SPS-Routinen integriert werden.

### **Human-Machine-Interface (HMI)**

Das Aufkommen leistungsstarker Smartphones und Tablets hat den permanenten Zugriff auf Informationen möglich gemacht. Die CNC 8065 mit ihrer weitgehend offenen Konfiguration kann mit diesen Geräten einfach interagieren, wodurch der Informationsfluss nahtlos wird.

### *Dank der neuen Technologien wird die CNC 8065 von Fagor Automation neue Industrie 4.0-Funktionen entwickeln können.*

Die Zukunft wird zeigen, dass eine CNC-Steuerung sich wie die HMI verschiedener Geräte verhalten kann, die sich mit Fernservern verbindet, um Daten und Algorithmen herunterzuladen, oder sogar für mobile Geräte wie Tablets und Smartphones als Datenserver dienen kann. Zugriff auf Datentabellen, Bearbeiten von Programmen sowie Zugriff auf alle Informationen von der CNC-Steuerung oder ihrer Peripherie werden überall und jederzeit möglich sein. ■



## FEEDBACK

# System Neuheiten

## Lineare, Absolute Winkel- und Inkrementalwegmesssysteme Modellreihe 2

Die bestehenden Familien von gekapselten Linear- und Winkelwegmesssystemen für CNC-Maschinen und hochpräzisen Anwendungen wurden neu überarbeitet; dies ebnete den Weg für Modellreihe 2. Daneben wird das Angebot um neue Modelle von Winkeldrehgebern erweitert. In allen Fällen sind zahlreiche Verbindungsoptionen mit Antriebs- und Steuerungssystemen erhältlich - der meist verwendeten auf dem Markt - unter Nutzung analoger und digitaler Schnittstellen.

Die Modellreihen S2 und SV2 verfügen über neue Endkappen am Aluminiumprofil mit einem attraktiveren und moderneren Design. Die Qualität und Leistungsstärke des linearen Wegmesssystems ist die gleiche wie zuvor. Auch für diese neuen Modelle ist der Lesekopf mit Innengewinde erhältlich, der unterschiedliche Montagemöglichkeiten bietet, ohne dass Schraubenmuttern benötigt werden; über diese Eigenschaft verfügen bereits die Modellreihen G und L, die vom Markt be-

geistert aufgenommen wurden, da hierdurch für die Hersteller die Schraubenmuttern überflüssig werden.

In der Modellreihe SV2 wurde die Montageschiene komplett überarbeitet. Die neue, kleinere Schiene kann unter beengten Platzverhältnissen montiert werden, so dass das lineare Wegmesssystem sowohl von oben als auch von unten befestigt werden kann, wobei die Leistungsfähigkeit und mechanische Kompatibilität des Vorgängers aufrechterhalten bleiben.

Letztlich verfügen die Modelle der Reihe G2 über einen neuen, kleineren Lesekopf. Die Kompatibilität mit den Vorgängerreihen bleibt erhalten. Es ist festzustellen, dass der Lesekopf an jedem Ende zwei Anschlüsse und Lufteinlässe hat. Somit können das Anschlusskabel und der Lufteinlass beliebig ausgerichtet werden, ohne den Lesekopf ändern zu müssen. Die Endkappen wurden so geändert, dass sie zum Design des neuen Lesekopfs passen.

Was die Neuentwicklung der bestehenden Serie von Winkeldrehgebern angeht, wurden Änderungen umgesetzt, welche die Gehäuse der Messsysteme und die Wellendichtringe (O-Ringe) betreffen, die

***Auch für diese neuen Modelle ist der Lesekopf mit Innengewinde erhältlich, der unterschiedliche Montagemöglichkeiten bietet, ohne dass Schraubenmuttern benötigt werden.***

ein neues Design mit Doppellippen aus VITON® haben. Dies führt zu geringerer Ansammlung von Flüssigkeit durch besseren Abfluss sowie der Möglichkeit größerer Montagetoleranzen für mehr Robustheit und Schutz für den Betrieb unter ungünstigen Umgebungsbedingungen. Die neue Baureihe ist sowohl mechanisch als auch elektrisch voll kompatibel mit der Vorgängerreihe, so dass ein Modell direkt gegen ein anders ausgetauscht

werden kann. Des Weiteren wurde die Ästhetik der Deckel und Gehäuse der Wegmesssysteme verändert, um das attraktive Erscheinungsbild der Baureihe zu wahren.

Zum anderen wird in diesem Jahr das Produktangebot um zwei weitere neue Modelle auf mechanischer Ebene erweitert:

**I) ein Winkeldrehgeber mit einem Außendurchmesser von 200 mm bzw. einem Innendurchmesser von 100 mm; und II) ein Winkeldrehgeber mit einem Außendurchmesser von 87 mm.**

Im Falle des erstgenannten Drehgebers wurde entsprechend der aktuellen Drehgeber-Familie mit einem Außendurchmesser von 200 mm und einschließlich der oben erwähnten Verbesserungen das Modell mit dem Innendurchmesser von 100 mm entwickelt. Aufgrund seiner Einzigartigkeit war es notwendig, die Technologie so umzusetzen, dass die Gleitschiene im Gehäuse des Wegmesssystems selbst integriert wurde. Somit steht dieses Produkt, nach Einhaltung der wichtigsten Kriterien wie einer Auflösung von bis zu 29 Bit und einer Genauigkeit von 1 Winkelsekunde, an der Spitze der Branche, da nur wenige Modelle mit so herausragenden Eigenschaften angeboten werden. Insgesamt trägt das Wegmesssystem zur Erweiterung der Fagor Automation Produktpalette bei, sorgt für mehr Flexibilität in der Konstruktion der Maschine oder Anlage, bietet eine Alternative für Anwendungen mit einer breiten

Leistungsspanne, für die nur wenige Anbieter zu finden sind;

**III) weiterhin wurden Winkeldrehgeber mit einem Außendurchmesser von 87 mm entsprechend dem derzeitigen Markttrend mit integrierten Lagern und externer Kupplung entwickelt.**

Dieser Winkeldrehgeber wurde speziell für Drehtische entwickelt, für Flexodruck, Aufzüge und allgemeinen industriellen Automationsanwendungen. Er erreicht eine Auflösung von bis zu 23 Bit bei den absoluten Modellen und eine Genauigkeit von bis zu 10 Winkelsekunden. Das erste

***Somit steht dieses Produkt, nach Einhaltung der wichtigsten Kriterien wie einer Auflösung von bis zu 29 Bit und einer Genauigkeit von 1 Winkelsekunde, an der Spitze der Branche.***

Modell wird über einen Kupplungsflansch verfügen, absolut mit einem Innendurchmesser von 20 mm. Diese Baureihe wird durch einen anderen externen Kupplungstyp ergänzt, und es werden für beide Kupplungstypen verschiedene Innendurchmesser erhältlich sein. Die unterschiedlichen Varianten lassen aus mechanischer und elektrischer Perspektive eine große Produktfamilie entstehen, die sich an die Bedürfnisse unterschiedlicher Designs und Anwendungen anpasst. ■





Hochpräziser Winkelmesstisch entwickelt und gebaut von Fagor Automation und Fagor Aotek.

# Fagor Automation verstärkt sein technisches Fundament Forschung & Entwicklung mit NANOMETERISCHER- Messtechnik

Das Unternehmen hat Geräte für Winkelstrukturen mit einer Präzision von bis zu 10 Nanoradianen entwickelt.

Fagor Automation ist zwischenzeitlich Technologieführer in der Nanometer-Präzisionsmessung.

Dieser Fortschritt wurde durch die Konstruktion einer Maschine untermauert, die Winkelstrukturen misst und mit ihren Sensoren »präzise Messungen mit Wiederholbarkeit im Nanometerbereich« gewährleistet.

Durch ihr Fagor-Aotek-Technologiezentrum hat Fagor Automation erfolgreich die Entwicklung und Konstruktion einer Maschine zur Messung von Winkelstrukturen im Nanometerbereich abgeschlossen.

*Fagor arbeitet mit nationalen europäischen metrologischen wie auch japanischen und koreanischen Zentren am 'Angles'-Projekt mit, um an einem Kreuzvergleich teilzunehmen.*

Das Projekt, welches in Zusammenarbeit mit IK4-Tekniker sowie der Unterstützung des Provinzrats von Guipuzcoa durchgeführt wurde, hat erfolgreich eine der ersten Maschinen weltweit mit »internationaler Systemverfolgbarkeit« hergebracht, wodurch sie zum Richtwert

für Strukturmessungen und seriengefertigten Winkelsensoren wird. Im selben Bereich arbeitet Fagor mit nationalen europäischen metrologischen wie auch japanischen und koreanischen Zentren am 'Angles'-Projekt mit, um an einem Kreuzvergleich teilzunehmen. Dies stärkt ihre Rolle als international führendes Unternehmen im Bereich Messtechnik.

Für Fagor Automation muss das Messelement das »Zehnfache der Präzision des gemessenen Objekts« gewährleisten, weswegen sie auf die Maßstäbe von Nanometern und Picometern gekommen sind. Tatsächlich misst die Maschine im Übergang von der Winkelskala (zweiter Bogen) auf die lineare Skala (Nanometer) Abstände von nur »0,8 Nanometern, was die Unsicherheit bei 8 Nanometermessungen eliminiert.« Interessant daran ist, dass 0,8 Nanometer ungefähr halb so groß sind wie ein Wassermolekül.

Die nächsten Herausforderungen des Unternehmens liegen in der Replikation des Modells für lineare Strukturen und Encoder sowie im Erreichen von Wiederholungsmessungen von nur 2 Nanometern. Die sogenannte vierte industrielle Revolution wird gerne

mit der Konnektivität von Maschinen und Fertigungsstätten in Verbindung gebracht, jedoch die Sicherstellung von Präzision auf Nanometermaßstab ist ein Element, welches zur Gewährleistung des Fortschritts, welcher für die Industrialisierung von 'Nano'-Elementen und Ausrüstung Sicherheit gibt, genauso wichtig ist, um den epochalen Wandel in Wissenschaft, Luft- und Raumfahrt, ICT,

*Unsere Nanometrische Messtechnik bildet die Voraussetzung für den Fortschritt in der Entwicklung für Nanelemente.*

in der Automobilindustrie und so weiter zu unterstützen.

Fagor Automation ist eines von nur zwei europäischen Unternehmen, die am Projekt 'JRP SIB 58 Angles' teilnehmen, das seine Tätigkeit auf die »Nachmessung des Radianten« mit einer verbesserten Unsicherheit von weniger als 0,01 Bogen Sekunden konzentriert. ■

## SERVICE

# Konnektivität und Rückverfolgbarkeit für einen

## BIDIREKTIONALEN SERVICE

Jeder spricht heutzutage von Industrie 4.0, einer neuen Realität, zu der Digitalisierung, Vernetzung von Maschinen, 'Smart Factories' und viele andere Begriffe in Verbindung mit der Aufzeichnung großer Datenmengen gehören.

Industrie 4.0 bietet Möglichkeiten zur Überwachung und Verwaltung von Fertigungsprozessen. Ziele dieser neuen Technologie sind die Optimierung von Produktionsprozessen, Effizienzsteigerung, Kostenreduzierung und Hinwirken auf Möglichkeiten der vorbeugenden Instandhaltung. Allerdings müssen wir auch noch einen anderen wichtigen Aspekt von Industrie 4.0 betrachten: die Aufzeichnung großer Datenmengen über die eingesetzten Materialien, Produktionsprozesse und Logistik. Und verbinden wir all dies noch mit hochwertiger Konnektivität, erreichen wir eine Rückverfolgbarkeit für Geräte, über die wir Kunden oder Endverbraucher leicht erreichen können.

Industrie 4.0 ermöglicht die Vereinigung von Produkten und Dienstleistungen, und erweitert damit unser Leistungsangebot: Geräteinstandhaltung, Produktverbesserungen oder -entwicklungen und Qualitätsmanagement für Feldgeräte. All dies kann per Fernzugriff erfolgen, was die Vorgänge vereinfacht und Zeit- und Kostenaufwand reduziert.

Eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung dieser Technologien ist jedoch die Verfügbarkeit von führenden Anlagen im Sinne von Digitalisierungsmöglichkeiten, Konnektivität, spezieller Software und Leistungsfähigkeit. Die Umsetzung dieser Technologien wird zur Zusammenarbeit zwischen Herstellern und Endverbrauchern bei der Entwicklung und Anwendung von Industrie 4.0 führen, und das Beste aus den Vorteilen machen, die diese Technologie bietet.

Die Produkte von Fagor Automation sind technologisch führend und können innerhalb eines Produktionsprozesses einem zweifachen Zweck dienen: Aufzeichnung großer Datenmenge mit einer unbegrenz-



ten Anzahl von Parametern und gleichzeitig Ermöglichung von Konnektivität und bidirektionalem Fernzugriff zwischen Anbieter und Kunde. Dies vereinfacht die Übermittlung der Daten, die zur Erreichung u.a. der folgenden Ziele notwendig sind:

- Integration einer unbegrenzten Anzahl von Sensoren und Messgeräten.
- Integration von Lesesystemen für die Rückverfolgbarkeit.
- Aufzeichnung laufender Produktionsdaten sowie des Status' der Anlage selbst.
- Verwaltung der lokal oder in der Cloud gesammelten Daten.
- Verwaltung von Effizienzindikatoren der Ausrüstung.
- Umsetzung einer MES-Plattform oder gar Integration derselben in ein ERP-System..
- Echtzeitüberwachung von Maschinen/Anlagen, entweder lokal oder von überall, wo man Internet oder eine 3G-Verbindung, etc. hat.
- Umsetzung der Rückverfolgbarkeit von Geräten vom Anbieter bis zum Endkunden.
- Umsetzung vorbeugender Instandhaltung mit frühzeitiger Erkennung von Fehlfunktionen durch die Identifizierung von Fehlermustern.
- Umsetzung von Qualitäts- und Instandhaltungsmanagement in den Anlagen unserer Kunden.

Etc. ■

## EUROPÄISCHE PROJEKTE

# Fagor Automation beteiligt sich am

## WEEVIL

### -Projekt zur Entwicklung eines ultraleichten, ultrasicheren Elektroautos für die Stadt

Fagor Automation beteiligt sich zur Entwicklung eines ultraleichten, ultrasicheren Elektroautos für die Stadt am WEEVIL-Projekt.

chen Elektrifizierung von Kraftfahrzeugen als effektive Alternative und zur Behandlung dieser Anliegen.

Auf dem Markt sind derzeit mehrere Alternativen für Elektroautos erhältlich. Obwohl sie eine attraktive Lösung darstellen, bringen sie immer noch Mängel im Hinblick auf Verkehrsstaus, Sicherheit und Komfort mit sich.

Das WEEVIL-Projekt wurde in diesem Kontext im Rahmen des Programms European Horizon 2020 vorgeschlagen, dessen Ziel es ist, ein neues Konzept geschlossener elektrischer Stadtautos mit drei Rädern zu entwickeln: zwei vorne und eines hinten. Dieser Prototyp bedeutet einen qualitativen Sprung nach vorne, und zwar aus fünf Gründen:

- Sicherheit bei geringem Gewicht: dank einer innovativen Konstruktion aus »günstigem« faserverstärktem Material.
- Ein Mechanismus, der die Breite des Fahrzeugs verändert, so dass es auf kleinen Flächen geparkt werden und dort gefahren werden kann, wo es eng wird, wobei gleichzeitig bei schnellerer Fahrt die Stabilität erhöht wird.

- Ein neuer, effizienterer, magnetfreier Motor.
- Austauschbare Batterien.
- Ein ästhetisch und ergonomisch gutes Design.
- Die Möglichkeit, bis zu zwei Personen Platz zu bieten sowie eine Höchstgeschwindigkeit von 90 km/h zu erreichen, und damit auf Bundesstraßen und Autobahnen fahren zu können.

Der Beitrag von Fagor Automation zu diesem Projekt basiert auf dem Design der Steuerung des Traktionsmotors, der Bestandteil des Antriebs des Fahrzeugs ist. Diese Steuerung wurde für einen geschalteten Reluktanzmotor ohne Magnete entwickelt. Sie steuert den Motor über die Nutzung der in der 80V-Batterie des Fahrzeugs gespeicherten Energie. Die Ausgangsleistung beträgt 10 kW.

Die Entwicklung sieht die mechanische Integration in den Antriebsstrang des Fahrzeugs vor, ebenso wie Motor und Getriebe. Diese Architektur des Antriebsstrangs bietet ein kompaktes Design, welches im Fahrzeug nur minimalen Raum einnimmt. ■

Gut 10 Unternehmen aus verschiedenen Ländern arbeiten an diesem europäischen 4-Jahres-Projekt zusammen, das am 01. Juni 2015 begonnen wurde.

Hauptziel dieses Projekts ist die Entwicklung eines sicheren, erschwinglichen, effizienten und bequemen Elektroautos für die Stadt.

Umweltverschmutzung und Verkehrsprobleme sind zu wesentlichen Bedrohungen der Lebensqualität und Gesundheit in Ballungsräumen geworden. Dies war der Grund für die Anregung der fortschrittli-





Open  
to your  
world

No. 4 September 2017 - Newsletter

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

FAGOR AUTOMATION übernimmt keine Haftung für mögliche Druck- oder Übertragungsfehler in diesem Katalog und behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung irgendwelche Funktionsänderungen an Ihren Fabrikaten vorzunehmen.



Fagor Automation ist nach ISO 9001 zertifiziert. Alle Produkte haben das Qualitätszertifikat und das **CE** Konformitätszertifikat.



FAGOR AUTOMATION

**FAGOR AUTOMATION GmbH**

Leonhard-Weiss-Str. 34  
D-73037 GÖPPINGEN

Deutschland

Tel.: +49 7 161 156 850

Fax.: +49 7 161 156 8579



HUMANITY  
AT WORK

MONDRAGON  
Finance  
Industry  
Retail  
Knowledge