

# NCFertigung

Das Fachmagazin für spangebende Metallbearbeitung

1/02  
MÄRZ



## Zur vollsten Zufriedenheit

Multi-Paletten-Maschine sichert bei einem Unternehmen der Sicherheitsschließtechnik kontinuierliche Komplettbearbeitung

### ■ Anwenderbericht

Mannarme Fertigung mit dem  
Multipaletten-5-Achs-Bearbeitungszentrum

**Sonderdruck**

NC-Verlag, Verlagsbüro Coburg

**NC**Verlag



H 19177 • Printed in Germany • 12 € • 20 sFr

www.nc-fertigung.de



# Zur vollsten Zufriedenheit

**Multi-Paletten-Maschine sichert bei einem Unternehmen der Sicherheitsschließtechnik kontinuierliche Komplettbearbeitung**



*Jochen Bitzer, Leiter der Vorfertigung bei effeff: „...., können wir jetzt Palettengewichte bis 60 kg nutzen. Dies bringt uns nicht nur bei der Auslegung der Palette an sich Vorteile, sondern es können deutlich mehr Teile als bisher gespannt werden.“*

**(ai) Am (teuren) Produktionsstandort Deutschland kann in aller Regel nur mehr wirtschaftlich fertigen, wer auf moderne Produktionsmittel setzt. Damit allein ist aber noch nichts gewonnen. Wer zulässt, dass ein einmal bearbeitetes Teil auf einer zusätzlichen Maschine fertig bearbeitet wird, wird es schwer haben. Der Trend heißt Komplettbearbeitung und wer hier zudem eine kontinuierliche Teileversorgung sicherstellen kann, hat schon mehr als die halbe Miete im Sack. Bezogen auf das Maschinenkonzept heißt dies zum einen 5-Achsen-Bearbeitung und zum anderen integrierte Teilezubringung. Bei dem Albstädter Unternehmen Fritz Fuss GmbH deckt eine Multi-Paletten-Maschine von Matsuura diese Anforderungen ab. Und dies zur vollsten Zufriedenheit.**



*Stavros Georgitsaros, Leiter Anwendungstechnik bei der Matsuura Machinery GmbH: „....schon sehr gute Spannvorrichtungen vorhanden waren, hat man die Tür modifiziert und den Öffnungswinkel vergrößert, um hier genügend Freiräume zu schaffen.“*

Es gibt Geschichten, die - obwohl nicht einmal verbrieft - so gut klingen, dass man sie immer wieder erzählen kann. Beispiel die Erfolgsgeschichte des Unternehmens Fritz Fuss GmbH & Co KG aA. So soll nämlich dem Fritz Fuss auf der Eisenwarenmesse 1940 in Köln eine so gute Idee gekommen sein, dass er seinen Stand verlassen und so schnell wie möglich ins heimische Albstadt gefahren ist. Zu Hause setzt er ohne Umschweife die Idee in einen Prototypen um und fährt sofort wieder zurück nach Köln. Dort präsentiert er seine Erfindung, einen elektromechanischen Türöffner. Die revolutionäre Neuerung sorgt nicht nur für viel Aufmerksamkeit auf der Messe, sondern sie wird auch zur Grundlage eines ungeahnten Aufschwunges. Bernhard Zimmermann, als Geschäftsführer Technik bei der Firma effeff Fritz Fuss verantwortlich für die Produktion, Beschaffung, Qualitätssicherung und Logistik: "Wir haben einen Weltmarktanteil bei den Türöffnern, der um die 60

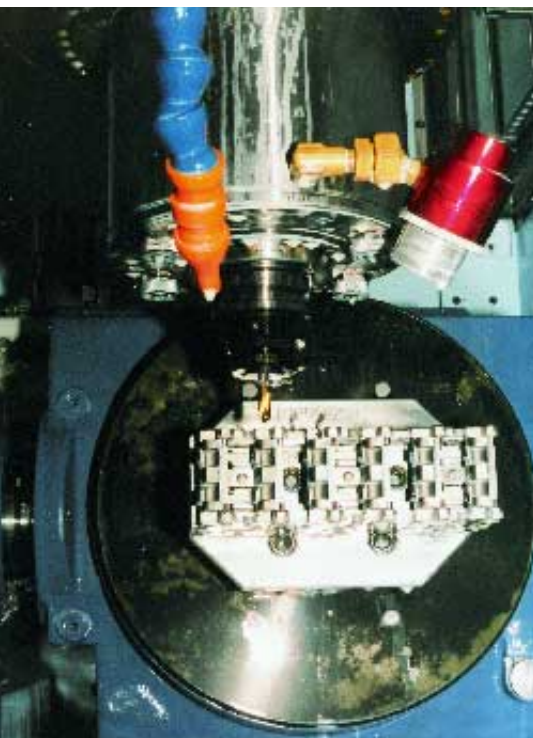
Prozent liegen dürfte, wobei wir in Europa sogar von einem Marktanteil über 90 Prozent ausgehen." Heute gehört das Albstädter Unternehmen zwar zur Unternehmensgruppe Assa Abloy (siehe auch Kastentext), dem wohl absoluten Weltmarktführer in Sachen Sicherheitsschließtechnik, aber sowohl die Produktentwicklung und -vermarktung wie auch Konzeption und Auslegung der Produktion liegen weiter in der eigenen Verantwortung.

So setzt man beispielsweise auf eine relativ hohe Fertigungstiefe. Für Jochen Bitzer, Leiter der Vorfertigung (hier sind unter anderem auch alle 30 CNC-Maschinen angesiedelt), eine logische Entscheidung: "Nur so können wir unsere Stärken, die sehr oft in Detaillösungen liegen, besser ausspielen und gleichzeitig können wir so permanent alle Rationalisierungsmaßnahmen besser planen und durchführen." Mit veralteten Fertigungskonzepten, so Jochen Bitzer weiter, könne aber der Produktionsstandort Deutschland nicht

gesichert werden. Nicht zuletzt deshalb setzen die Verantwortlichen bei effeff ganz konsequent auf die Komplettbearbeitung. Und dies nicht erst seit heute. Jochen Bitzer: "Wir haben bei der Fertigung von Teilen für unsere Sicherheitstüröffner, hier vor allem Gehäuse und Fallen, schon seit Jahren 5-Achsenbearbeitungszentren eingesetzt." Als aber Fertigungsengpässe auftraten, entschloss man sich, in ein neues Zentrum zu investieren. Nur normal, dass man sich in einem ersten Schritt vor allem mit den neuen Modellen des bisherigen Lieferanten näher befasste. Jochen Bitzer: "Die bislang für diese Teile eingesetzte Maschine läuft seit 1998 im Drei-Schichtbetrieb und wir waren mit dieser Maschine auch nicht unzufrieden." Mit großer Sicherheit hätte man auch auf eine Maschine dieses Lieferanten gekauft, wäre man da in der Angebotsphase nicht auf ein Maschinenkonzept aufmerksam geworden, das eine ganze Reihe von Pluspunkten aufwies. Schnell zeichnete sich eines ab: Für das in Frage kommende Teilespektrum gab es kein besser geeignetes Maschinenkonzept als eine Matsuura, genauer ein Multi-Paletten-Bearbeitungszentrum MAM72-3VS.

Jochen Bitzer: "Bei den von uns abgeforderten Stückzeitberechnungen lag Matsuura bei 19 Minuten 20 Sekunden, und dies obwohl wir damals bei uns trotz aller Optimierungen nur eine Stückzeit von 20 Minuten 40 Sekunden

*Durch den integrierten Dreh-/Schwenktisch ist die 5-Seitenbearbeitung problemlos sicherzustellen*



erreichen konnten." Dass es am Maschinenkonzept und nicht am fehlenden Know-how der effeff-Mannschaft gelegen hatte, zeigt sich auch daran, dass die Teile inzwischen in 17 Minuten und 20 Sekunden abgearbeitet werden. "Dies liegt unter anderem an den wesentlich kürzeren Gewindeschneidzyklen. Wir können bei der MAM72 das Gewinde mit über 3000 min<sup>-1</sup> einbringen, das ist ein Wert, der nur von ganz wenigen Maschinen erreicht werden kann."

Stavros Georgitsaros, Leiter Anwendungstechnik bei der Matsuura Machinery GmbH, zu den maschinenbautechnischen Pluspunkten: "Es gibt eine ganze Reihe von Einzelpunkten, die zu der hohen Leistungsfähigkeit der Maschinenbaureihe MAM72 beitragen. Allein die Gusskonstruktion wiegt mehr als 6 Tonnen und dies lässt schon gewisse Rückschlüsse auf die Steifigkeit und Stabilität und damit auf die Genauigkeit des Zentrums zu." Um diese sicherzustellen, gehören Features wie beispielsweise eine direkte Wegmessung für B- und C-Achse zur Standardausstattung. So mag es auch nicht überraschen, dass die MAM72-3VS mit Werten aufwarten kann, die nicht alltäglich sind: Positioniergenauigkeit auf dem gesamten Verfahrensweg 0,005 mm bei einer Wiederholgenauigkeit von (0,001 mm).

So beeindruckend diese Werte auch sein mögen, für Jochen Bitzer waren nicht sie die allein ausschlaggebenden Kenngrößen: "Im Gegensatz zu der vorhandenen Maschinen, bei der die Obergrenze für die Palette bei 15 kg lag, können wir jetzt Palettengewichte bis 60 kg nutzen. Dies bringt uns nicht nur bei der Auslegung der Palette an sich Vorteile, sondern wir können jetzt die Spannvorrichtungen so konstruieren, dass deutlich mehr Teile als bisher gespannt werden können." Waren es vorher abhängig von der Baugröße drei bis vier Gehäuseteile, so können jetzt sieben bis zehn Gehäuse pro Vorrichtung gespannt werden. Pro Vorrichtung ergibt sich so eine Laufzeit von 40 Minuten bis einer Stunde. Das heißt, dass nicht nur die Wechselzeiten minimiert werden, sondern auch dem zuständigen Werker mehr Zeit verbleibt um andere Aufgaben, Beispiel Qualitätssicherung, anzugehen.

Bitzer: "Gut gefallen hat uns auch das Konzept der Palettenverwaltung und des externen Rüstplatzes, wodurch es keine Probleme mit Verschmutzung oder Späneübertragung gibt." Im Standard stehen 40 Palettenplätze zur Verfügung, optional kann auf 90 oder 180 Plätze erweitert werden. Die Paletten werden von den Zwischenstationen,



*Bei der Fertigung von Teilen für die Sicherheitstüröffner, im Bild ein Gehäuse, werden bei effeff schon seit Jahren 5-Achsenbearbeitungszentren eingesetzt*

## Zum Unternehmen

Zu dem zentralen Produktfeld Türöffner ist bei der Fritz Fuss GmbH & Co KG aA eine Vielzahl von passenden Komponenten und Systeme hinzugekommen. 1971 kamen Einbruch-Meldesysteme, 1977 Brandmeldersysteme, 1983 der Bereich der Zutrittskontrollsysteme und 1989 die Zeiterfassungssysteme dazu. Doch nicht nur auf Seiten der Produkte expandierte das Unternehmen, wie Tochtergesellschaften in Frankreich, Rumänien, China, USA, Italien und Australien zeigen.

Im Jahr 2000 verkauften die Eignerfamilien ihre Anteile an die schwedische Assa Abloy Gruppe. Diese Gruppe mit einem Umsatzvolumen von zirka 4,4 Mrd. DM und über 23000 Mitarbeitern gehört zu den absoluten Weltfirmen der Sicherheitsschließtechnik (Zylinder, Schloss, Türgriffe, Beschläge, Türschließer). Konsequenterweise wurde von Assa Abloy bei ihrer jüngsten Tochtergesellschaft dann die Sparten ausgegliedert und verkauft, die nicht zum Kerngeschäft gehörten, so dass sich die weltweite Mitarbeiterzahl und Umsatz von Fritz Fuss in 2000 gegenüber den Hochzeiten nahezu halbiert haben. Am Standort Albstadt bestehen immer noch zwei effeff-Werke mit insgesamt 32000 m<sup>2</sup> Produktionsfläche, mit über 420 Mitarbeitern.



Alle vorhandenen Programme wurden von Matsuura konvertiert, da die ursprünglichen Programme für ein horizontales Bearbeitungszentrum geschrieben worden waren

Wenn alle Werkzeugplätze besetzt sind, wird der maximale Werkzeugdurchmesser auf 80 mm eingeschränkt, wenn aber Nachbarplätze frei bleiben, erhöht sich dieser Wert auf 150 mm.

Die schon angesprochene Steifigkeit der MAM72 wirkt sich im übrigen auch positiv auf die Standzeit der Werkzeuge aus. Jochen Bitzer: „Messbare Ergebnisse haben wir schon im Umfeld der Werkzeugstandzeiten, so hat sich – obwohl die Schnittparameter sogar erhöht wurden – die Standzeit der Gewindebohrer glattweg verdoppelt.“

ebenso von den Lagerpositionen und von der Einschleusstation durch einen zentral angeordneten Greifarm transportiert. Die Transferzeit für eine Palette beträgt dabei gerade einmal 25 Sekunden. Für die Bearbeitung der Teile stehen dabei mindestens (im Standard) 120 Werkzeuge zur Verfügung. Dank des anerkannt cleveren Matsuura-Kassetten-Systems lässt sich diese Anzahl in 30er-Schritten bis maximal 240 Werkzeuge ausbauen. Stavros Georgitsaros: "Eine nachträgliche Erweiterung ist dabei absolut problemlos möglich."

Ein Werkzeugwechsel – auch dies ein mehr als nur passabler Wert – dauert gerade einmal 0,5 Sekunden, wobei die Werkzeuge stolze 8 kg wiegen und maximal 260 mm lang sein dürfen.

Neben den maschinenspezifischen Vorteilen, von denen es im übrigen noch einige zu nennen gäbe (eigenentwickelte Hochleistungsspindeln, großdimensionierte Linearführungen, doppelseitig gelagerter Dreh-/Schwenktisch, Präzisions-Kugelrollspindel etc.) ist man bei effeff auch von dem ‚Dienstleister‘ Matsuura sehr angetan. So war es beispielsweise nötig, alle vorhandenen Programme zu konvertieren, da die vormalig eingesetzte Maschine im Gegensatz zur Matsuura MAM 72 ein horizontales Bearbeitungszentrum war. Trotzdem gab es keinerlei Probleme, bereits existierende Programme zu übernehmen, denn, so Jochen Bitzer

*Genügend Raum, um am Palettenbeladepplatz vernünftig arbeiten zu können*



*Einzige Sonderlösung ist die modifizierte Tür, die gebraucht wurde, da die Spannvorrichtungen von oben mit einem Drehmomentschlüssel betätigt werden mussten*

zer: "Matsuura hat sich sofort bereit erklärt, alle benötigten Programme zu kompilieren und auf die neuen Gegebenheiten anzupassen." Auch dies funktionierte "hervorragend". Gleiches gilt für die Übernahme der Messmakro-Strategien, die zusammen mit dem Vorgängermaschinenhersteller entwickelt worden waren.

Die in Albstadt eingesetzte MAM ist mit einer einzigen Ausnahme eine absolute Standardmaschine. Die Ausnahme ist Beladepplatz für die Paletten. Stavros Georgitsaros: "Einzige Sonderlösung ist die modifizierte Tür. Da schon sehr gute Spannvorrichtungen vorhanden waren, die aber von oben mit einem Drehmomentschlüssel gespannt werden mussten, hat man die Tür modifiziert und den Öffnungswinkel vergrößert, um hier genügend Freiräume zu schaffen." Jochen Bitzer: "Nach den ersten Erfahrungen begann man, den Störkreis der Maschine voll auszuschöpfen und mehr Teile auf die jeweiligen Vorrichtungen zu spannen, was die Nebenzeiten zusätzlich reduziert."

Für zukünftige Investitionen, daran lässt Jochen Bitzer keinen Zweifel, wird die Leistungsfähigkeit der Matsuura-Maschine als Maßstab gesetzt. Wer also als Hersteller von Bearbeitungszentren mit effeff ins Geschäft kommen will, muss ein Maschinenkonzept vorweisen können, das dem der MAM-Baureihe überlegen ist – und das ist eine doch sehr sehr hohe Hürde.



# „...unser Ziel ist es zu wachsen.“



**Bert Kleinmann**  
**Geschäftsführer**  
**Matsuura Machinery GmbH**  
**Wiesbaden-Nordenstadt**

## ***Matsuura will mit neuem Geschäftsführer und zusätzlichen Steuerungslieferanten an alte (erfolgreiche) Zeiten anknüpfen***

**(ai) Wer in Deutschland vor 10 Jahren in Richtung Hochgeschwindigkeitsbearbeitung bereit war zu investieren, hatte mit nahezu absoluter Sicherheit einen Namen mit auf der List: Matsuura. Das hat sich geändert. Der ehemalige Technologie- und wohl auch Marktführer hat in den vergangenen Jahren erfahren müssen, dass es nun einmal nicht genügt, ‚nur‘ gute Maschinen zu bauen. Mit einem neuen Geschäftsführer und einem neuen Steuerungslieferanten soll nun an die früheren Erfolge angeknüpft werden. Keine leichte Aufgabenstellung, aber auch keine unlösbare. Wir sprachen mit Geschäftsführer Bert Kleinmann über Chancen, Möglichkeiten und Konzepte.**

*Matsuura galt über lange Jahre als der bestimmende Hersteller von Hochgeschwindigkeitsbearbeitung als der Maßstab schlechthin. Heute ist Matsuura in diesem Technologiefeld nur mehr einer unter doch schon sehr vielen. Warum sollte ein Kunde denn dann noch eine Matsuura-Maschine kaufen?*

Sicherlich hatten wir Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre erhebliche Freistellungsmerkmale insbesondere im Vergleich zu mitteleuropäischen Herstellern. Dieser Vorsprung ist heute in dieser Form nicht mehr gegeben.

Aber es dürfte kein Unternehmen geben, das bei der Hochleistungszerspannung auf einen größeren Erfahrungsschatz zurückgreifen kann als Matsuura. Diese langjährige Erfahrung hat sich natürlich auch auf das gesamte Maschinenkonzept niedergeschlagen, soll heißen, alle relevanten Komponenten sind hinsichtlich den Anforderungen der Hochleistungszerspannung optimiert. Das kann ein Unternehmen, das sich erst seit kurzer Zeit mit den Problemfeldern beschäftigt nicht vorweisen. Unsere spezifischen Stärken sind vielleicht nicht mehr so pla-

ktiv darstellbar, nichts desto weniger schlagen sie sich im direkten Vergleich mit Wettbewerbsmaschinen durch. Es ist ja nun kein Problem, eine HSC-Spindel zu kaufen und diese in eine Maschine zu integrieren. Das heißt aber noch lange nicht, dass jeder, der dies Spindel einsetzt, auch Maschinen bauen kann, die eine entsprechende Dynamik haben und das auch im Span in der Kontur umsetzen können. Hier schlägt sich unsere Erfahrung sehr positiv nieder. Wie im übrigen auch bei der Softwareentwicklung. Das was wir zusammen mit SteuerungsHersteller entwickelt haben und entwickeln, umfasst ein ganzes Paket an spezifischen Verfahren und Anpassungen, die man eben nicht von heute auf morgen einbringen kann. Und nicht zu unterschätzen sind zudem die Erfahrungen unserer Anwendungstechnik, die sich mit dem Problemfeld entsprechend lange beschäftigt und so unseren Kunden sehr qualifiziert beraten kann. Unsere Stärke liegt in der Kombination aus Schnelligkeit, Präzision und Langlebigkeit.

Noch ein Wort zu den Spindeln: Basierend auf den langjährigen Erfahrungen

bauen und konstruieren wir die Spindeln selbst – und dies bis zu einer Drehzahl von  $60000 \text{ min}^{-1}$ . Diese Spindeln sind ausgesprochen langlebig und weisen ein exzellentes Verhältnis Leistung, Drehmoment und Drehzahl auf.

*Wie schlägt sich diese Erfahrung beispielsweise bei dem Maschinenkonzept nieder?*

Wir erleben immer wieder, wie überrascht Betrachter sind, wenn sie einerseits sehen, wie kompakt und kräftig sich der ganze Maschinenaufbau darstellt und zum anderen mit welcher hoher Dynamik – mit 0,7 bis zu einem g – sich die Maschinen bewegen. Aber – und dies möchte ich noch einmal betonen – unsere Maschinen erreichen diese Werte ohne jede Einschränkung an Steifigkeit und Stabilität, wir setzen nicht auf Leichtbauweise, sondern bieten unseren Kunden ein Maximum an Zuverlässigkeit.

*Stichwort Dynamik. In diesem Bereich setzen Linearantriebe die Maßstäbe. Hat Matsuura dieser Gegebenheit schon Rechnung getragen?*

Matsuura liefert seit über zwei Jahren Maschinen mit Linearmotoren. Wir sehen aber dieses Antriebskonzept nicht in allen Anwendungen, sondern gehen davon aus, dass es bis auf weiteres auf nur wenige Anwendungsfelder beschränkt bleiben wird. Vor allem dort, wo es darum geht, mit hohen Geschwindigkeiten sehr diffizile Strukturen bei sehr hohen Genauigkeiten zu bearbeiten. Sprich in dem Bereich, in dem die mit Umkehrspiel behaftete Kugellrollspindel zu Ungenauigkeiten neigt....

*....wobei es aber daneben noch durchaus Anwendungen geben soll, bei denen Linearmotoren Sinn machen.*

Wenn Sie hier Langtischmaschinen, meint Pendelbearbeitung, ansprechen, dann ist dies schon richtig. Nur haben wir solche Maschinenkonzepte nicht im Angebot. Insofern sehen wir den Linearantrieb nur in den schon genannten Einsatzfeldern.

*Angesichts der von Ihnen auflisteten Vorteile sollte man meinen, die Werkhallen und Werkstätten hierzulande Quellen über vor Matsuura-Maschinen. Wie viel Maschinen sind derzeit in Deutschland im Einsatz?*

Wir haben 800 Maschinen im Markt, viele davon stammen allerdings noch aus Zeiten unseres ehemaligen Vertriebspartners. Die nach dessen Konkurs 1994 installierte eigene Vertriebsgesellschaft hat über Jahre relativ defensiv agiert....

*....was sich mit der Berufung von Bert Kleinmann zum Geschäftsführer grundlegend ändern soll.*

Unser Ziel ist es, zu wachsen. Wir wollen einen moderaten Wachstumskurs steuern und wir wollen unseren Marktanteil steigern. Dies wird nur in kleinen Schritten möglich sein. Langfristig geht unsere Planung in Richtung von 60 verkauften Einheiten im Jahr, was einer deutlichen Steigerung der letztjährigen Zahl entspricht. Aber ich möchte noch einmal betonen, dass niemand davon ausgeht, dass dieses Ziel innerhalb nur weniger Jahre realisierbar wäre.

*Welche Aufgabenstellung fällt dem Standort hier in Nordenstadt zu?*

Ein Großteil der Mannschaft ist im Bereich Service tätig. Wir nehmen mit unserer Mannschaft hier vor allem Modifizierungen vor, wenn die Maschinen an anwendungsspezifische Erfordernisse angepasst werden müssen. Daneben werden wir in einem größeren Maße als



## Auf einen Blick

Matsuura Machinery Corporation ist ein reines Familienunternehmen und hat im letzten Jahr rund 700 Bearbeitungszentren gebaut und damit ein Umsatzvolumen von knapp 200 Millionen Euro realisiert. 40 Prozent der Maschinen gehen in die USA, 30 Prozent nach Europa.

Die Produktpalette umfasst vertikale und horizontale HSC-Bearbeitungszentren höchster Qualität. Besondere Erwähnung verdient hierbei die vertikale 5-Achsen Fertigungszelle MAM72-3VS, deren Konzept die mannlose Fertigung über einen Zeitraum von bis zu 72 Stunden ermöglicht. Ziel von Matsuura ist es, die Präsenz in Deutschland und im angrenzenden Ausland auszubauen und die Vertriebs- und Serviceaktivitäten weiter zu intensivieren. Eine wichtige Rolle hierbei kommt dem Matsuura Technologie- und Schulungszentrum in Wiesbaden zu.

Seit Juli 2001 ist Bert Kleinmann (37) Geschäftsführer der Matsuura Machinery GmbH in Wiesbaden-Nordenstadt. Er verfügt über langjährige Erfahrung im Vertrieb von Werkzeugmaschinen. In seiner bisherigen Position trug er Verantwortung als Product Manager und Area Sales Manager bei der Bridgeport Machines Vertriebs GmbH in Weiterstadt.

Zum 01.01.2002 hat zudem die neugegründete Matsuura Europe GmbH in Nordenstadt ihre Arbeit aufgenommen. Dieser Gesellschaft fällt die Aufgabe zu, die Distributoren in Europa beim Vertrieb und After Sales zu unterstützen. Die Matsuura Europe GmbH wird von Geschäftsführer Takashi Kuratsuwa geleitet und beschäftigt acht eigene Mitarbeiter.

*„....kein Unternehmen geben, das bei der Hochleistungszerspannung auf einen größeren Erfahrungsschatz zurückgreifen kann als Matsuura.“*

bisher geschehen unsere externen Vertriebspartner unterstützen.

*Traditionell setzt Matsuura im Steuerungs- und Antriebsbereich auf Fanuc. Seit der letztjährigen EMO steht als Alternative auch die Kombination Siemens/Yaskawa zur Verfügung. Was verspricht man sich davon?*

Fanuc baut ohne jede Frage exzellente Steuerungen wie Antriebe. Und Fanuc ist in Asien und Nordamerika absoluter Marktführer. In Europa und hier vor allem in Zentraleuropa ist man dagegen sicher nicht falsch beraten, wenn man eine Siemens-CNC an die Maschine adaptiert. Wir haben schon auf der vergangenen EMO Aufträge geschrieben, die mit einer Fanuc-Steuerung nicht zu machen gewesen wären. Für uns bringt der Einsatz des Paketes Siemens/Yaskawa ein zusätzliches Verkaufsargument mit sich, da in Europa sowohl die Akzeptanz der Siemens-Steuerungen wie auch der Yaskawa-Antriebe eine sehr hohe ist. Im übrigen nicht nur in Europa, denn wir haben bereits eine ganze Reihe von Maschinen bei einem japanischen Automobilhersteller im Einsatz, die mit diesem Paket ausgerüstet sind. Der Erfahrungen dort lassen sich nur mit ‚äußerst positiv‘ umschreiben.

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