

## DAS ZIEL: 8760 PRODUKTIONSSTUNDEN IM JAHR



*Edwin Naskali (Fastems Oy Ab) hat in seiner langjährigen Tätigkeit die Bearbeitungsprozesse verschiedener Fastems-Kunden untersucht.*

**DIE MODERNEN, ZUM TEIL UNBEMANNTE FERTIGUNGSSYSTEME STELLEN NEUE ANFORDERUNGEN AN DIE HANDHABUNGS- UND SPANNPROZESSE VON WERKSTÜCKEN. IN DEN LETZTEN JAHREN WURDEN NICHT NUR EINZELNE MASCHINEN UND GERÄTE, SONDERN AUCH DIE FERTIGUNGSVERFAHREN GRAVIEREND VERBESSERT. ZUKÜNFTIGE HERAUSFORDERUNGEN SIND DIE INTEGRATION UND DIE VERWALTUNG DIESER ELEMENTE.**

### HANDHABUNG UND AUFSPANNEN VON WERKSTÜCKEN

Bei Fastems dreht sich alles um die Fabrikautomation. Unser Konzept bietet die Möglichkeit, verschiedene Arten von Werkzeugmaschinen und Bearbeitungspaletten in ein einziges System einzubinden. Zum Anliegen unserer Kunden gehört in immer stärkerem Maße die Verwaltung der Spannlösungen, Vorrichtungen und Schneidwerkzeuge, sowie das NC-Programm-Management mit in das System einzubeziehen. Dieser Trend wird durch schnellere Bearbeitungsprozesse, neue Funktionen von Werkzeugmaschinen und neue Roboterlösungen unterstützt. Eine erfolgreiche Automatisierungslösung für die Handhabung und das Aufspannen von Werkstücken erfordert die 100-prozentige Zuverlässigkeit des Prozesses und der Qualität. Eine derartige Lösung bietet die Voraussetzung für die flexible Produktion von Kleinserien und kurzfristige Produktänderungen. Und nicht zuletzt sollte die Erhöhung des Automationsgrades auch erschwinglich sein.

### DIE BEDEUTUNG DER NULLPUNKT-SPANNTÉCHNIK

Bei der Nullpunkt-Spanntechnik bringen die Spannelemente das Werkstück jedes Mal in genau die gleiche Position im räumlichen Koordinatensystem. Dieses Prinzip lässt sich bei verschiedenen Arten von Spannvorrichtungen und Lösungen zur automatischen Handhabung von Werkstücken einsetzen. Es gibt bereits mehrere Hersteller von Nullpunkt-Spannvorrichtungen, und der Wettbewerb führte zu Preissenkungen, wodurch das Verfahren immer weitere Verbreitung findet. Dieses Positionier- und Spannverfahren lässt sich auf verschiedene Weise in der automatischen Fertigung einsetzen.

### EINE BREITE PALETTE VON ANWENDUNGEN

Bei Fastems sieht man sogar noch weitere Einsatzmöglichkeiten für diese Technologie. Dazu gehören die automatische Handhabung von Nullpunkt-Modulen, das automatische Laden der Werkstücke und das automatische Umrüsten. Der gesamte Prozess lässt sich auf der Grundlage der Nullpunkt-Spanntechnik neu gestalten. Ein Ansatz ist das palettenlose FFS-System. Die Einzugsnippl können direkt auf dem Werkstück angebracht werden, wodurch keine weitere Vorrichtung benötigt wird. Durch die Kombination von Robotertechnik und Nullpunkt-Spannung erschließen sich neue Möglichkeiten zur Erhöhung der Fertigungskapazität eines Betriebes. Die robotertechnische Automation kann zur Handhabung der Nullpunkt-Spannvorrichtungen und zum automatischen Laden der Werkstücke auf diese Vorrichtung genutzt werden. Auch mit dem automatischen, flexiblen Rüsten lassen sich zahlreiche Verbesserungen erreichen.

Werkzeugmaschinen sollten ständig arbeiten, und je näher man den idealen 8760 Fertigungsstunden pro Jahr kommt, desto besser. Die Maschinen sind schneller geworden, und die Bearbeitungswerkzeuge wie auch die Rohmaterialien wurden verbessert. Tatsache ist, dass die Metallbearbeitung heute zuverlässiger ist als je zuvor. Diese Faktoren erleichtern auch den Einstieg in die Nullpunkt-Spanntechnik, um die Fertigungsanlagen optimal auslasten zu können.

### DIE NULLPUNKT-SPANNTÉCHNIK ALS INVESTITION

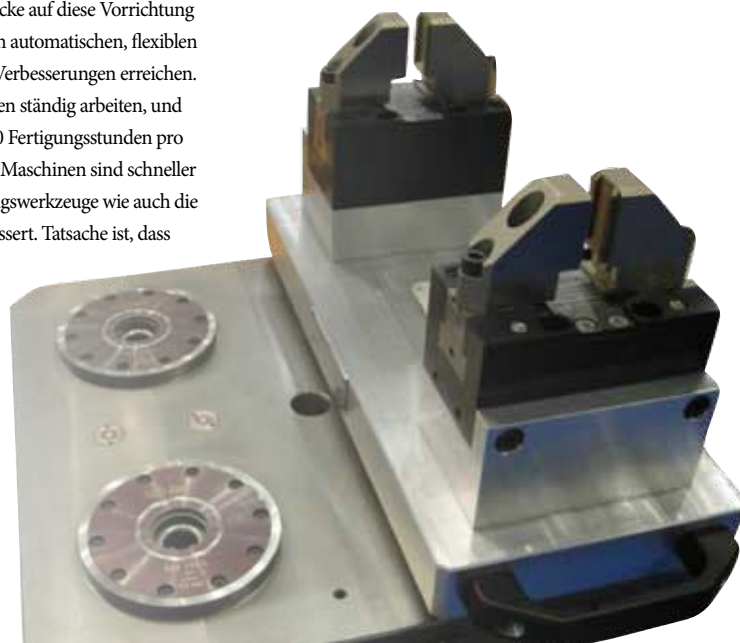
Die Amortisierungsdauer hängt natürlich von der Art der Fertigung ab; in der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass es sich häufig nur um Monate oder sogar Wochen handelt.

Folgende Faktoren tragen zu den Einsparungen bei:

- Die Umrüstzeiten werden gravierend verkürzt.
- Das Einrichten kann außerhalb der Werkzeugmaschine erfolgen.
- Das Einrichten geht schneller.
- Das Spannsystem lässt sich leichter modularisieren und standardisieren.
- Durch Erhöhung des Automationsgrades wird die Produktionseffizienz verbessert.
- Die Nullpunkt-Spanntechnik kann auch bei vorhandenen älteren Fertigungsmaschinen angewandt werden.

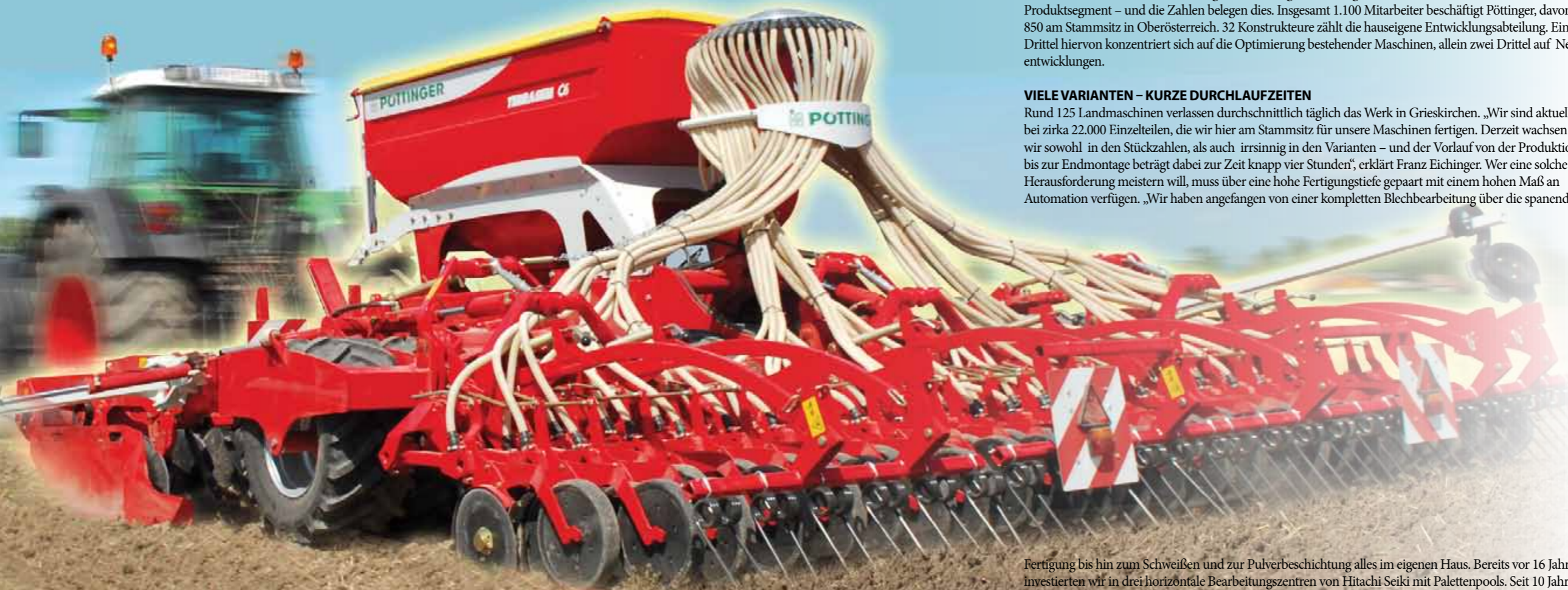
### TRENDS

Dank der guten Anwendungsbeispiele und des größeren Kreises von Komponentenanbietern verbreitet sich die Nullpunkt-Spanntechnologie weiter. Während die Vorteile dieser Technologie immer besser bekannt werden, fallen die Entscheidungen über eine Investition erst dann, wenn Beispiele zur erfolgreichen Anwendung in der Praxis vorliegen. Der Wettbewerb unter den Betrieben erfordert rentable Investitionen in die Automatisierung. Wenn der Schwerpunkt auf die Flexibilität der Fertigung und kürzere Einrichtungszeiten gelegt wird, ergibt sich daraus die optimale Auslastung der Maschinen.



# DEM MUTIGEN GEHÖRT DIE WELT

Text: Martinus Menne



EINE KOSTENGÜNSTIGE UND DAMIT WETTBEWERBSFÄHIGE PRODUKTION BEI GLEICHZEITIG EXTREM STARKER VARIANZ IN DER TEILFERTIGUNG ERFORDERT HOHE FERTIGUNGSTIEFE, DURCHGÄNGIGE AUTOMATION UND EINEN SCHARFEN BLICK AUF DIE RÜSTZEITEN. DASS DER BEGRIFF „INNOVATIONSKRAFT“ IN DIESEM ZUSAMMENHANG KEINE LEERE WORTHÜLSE IST, BELEGT DIE ALOIS PÖTTINGER MASCHINENFABRIK AUS GRIESKIRCHEN IN OBERÖSTERREICH. SIE BESASS DEN MUT, BEI DER ANBINDUNG VON HORIZONTALEN BEARBEITUNGSZENTREN AN EIN MULTI LEVEL SYSTEM (MLS) VON FASTEMS MIT PARTNERN VÖLLIG NEUE WEGE ZU GEHEN.

„Wir produzieren alles, was nicht von selber fährt“, bringt Franz Eichinger, für den Bereich Arbeitsvorbereitung bei der Alois Pöttinger Maschinenfabrik Ges.m.b.H, verantwortlich, das Produktportfolio auf den Punkt. Pöttinger fertigt seit 1871 Landmaschinen für die Grünland- und Bodenbearbeitung. Das Unternehmen mit Sitz in Grieskirchen gehört nach eigenen Aussagen wohl zu den innovativsten in diesem Produktsegment – und die Zahlen belegen dies. Insgesamt 1.100 Mitarbeiter beschäftigt Pöttinger, davon 850 am Stammsitz in Oberösterreich. 32 Konstrukteure zählt die hauseigene Entwicklungsabteilung. Ein Drittel hiervon konzentriert sich auf die Optimierung bestehender Maschinen, allein zwei Drittel auf Neuentwicklungen.

#### VIELE VARIANTEN – KURZE DURCHLAUFZEITEN

Rund 125 Landmaschinen verlassen durchschnittlich täglich das Werk in Grieskirchen. „Wir sind aktuell bei zirka 22.000 Einzelteilen, die wir hier am Stammsitz für unsere Maschinen fertigen. Derzeit wachsen wir sowohl in den Stückzahlen, als auch irrsinnig in den Varianten – und der Vorlauf von der Produktion bis zur Endmontage beträgt dabei zur Zeit knapp vier Stunden“, erklärt Franz Eichinger. Wer eine solche Herausforderung meistern will, muss über eine hohe Fertigungstiefe gepaart mit einem hohen Maß an Automation verfügen. „Wir haben angefangen von einer kompletten Blechbearbeitung über die spanenden

Fertigung bis hin zum Schweißen und zur Pulverbeschichtung alles im eigenen Haus. Bereits vor 16 Jahren investierten wir in drei horizontale Bearbeitungszentren von Hitachi Seiki mit Palettenpools. Seit 10 Jahren kaufen wir keine Maschine mehr ohne Automatisierung.“

Wer wächst, sollte investieren. Das weiß auch Franz Eichinger: „Wir haben aktuell ein Auftragsplus von rund 20 Prozent und benötigen dringend Platz für eine Erweiterung der Fertigungskapazitäten. Im letzten Jahr haben wir daher eine 5.000 Quadratmeter große Halle für unsere Montage gebaut. Hierdurch wurde zusätzlich Platz in der eigentlichen Fertigung für Neuinvestitionen in die Automatisierung geschaffen. Dennoch ist Produktionsfläche kostbar und somit eine Lösung, die in die Höhe geht, immer eleganter, denn dort verfügen wir ja über genügend Platz.“

#### FLEXIBLES FERTIGUNGSSYSTEMS (FFS) STATT POOLLÖSUNG

In eine solche Lösung investierte Pöttinger im Jahr 2006 mit einem FFS von Fastems, an dem im ersten Ausbauschritt zunächst zwei horizontale Bearbeitungszentren MCH 250 von Heller angebunden sind. Diese Lösung ist als Ersatzinvestition für die drei Hitachi Seiki gedacht. „Mit einer Poollösung wie bei den Hitachi Maschinen stößt man hinsichtlich der Nebenzeiten schnell an seine Grenzen. Das System von Fastems bietet uns hingegen insgesamt 117 Palettenplätze auf vergleichsweise wenig Raum, von denen wir 89 für Werkstücke und 28 für Rohmaterial nutzen. Von Anfang an stand für uns aber auch fest, dass wir in diese Systemlösung ein Nullpunktspannsystem integrieren wollten“, so Eichinger.

Potenzial bei den Rüstzeiten und das aus guten Gründen: „Wenn das Automationspotenzial bei der Bearbeitung von Werkstücken bereits ausgeschöpft ist, lässt sich vor allem noch an den Rüstzeiten drehen. Und hier haben wir schon seit Jahrzehnten sehr gute Erfahrungen mit Nullpunktspannsystemen gemacht.“ Bereits 1998, also quasi noch zur Pionierzeit dieser Technologie, hatte Pöttinger erstmals ein solches System von Stark Spannsysteme an einem vertikalen Bearbeitungszentrum im Einsatz. In den Folgejahren wurden sukzessive alle horizontalen und vertikalen Zentren mit dieser Technologie ausgestattet. „Die Vorteile sind eine enorme Flexibilität in der Fertigung und extrem kurze Rüstzeiten an den Maschinen“, betont Eichinger und gibt gleichzeitig zu bedenken: „Natürlich präferiert jeder Maschinenhersteller zunächst seine Standard-Palettenlösung, da er hier auf seine Erfahrungen bauen kann. Die Integration eines Nullpunktspannsystems erfordert immer auch Entwicklungszeit und mitunter viele Partner, die an einem Strang ziehen – und das letztendlich ohne wirkliche Garantie für eine reibungslose Funktionsweise eines solchen Systems.“

#### ERHEBLICHE EINSPARUNGEN

Dennoch hat Pöttinger frei nach dem Motto „dem Mutigen gehört die Welt“ diese Herausforderung angenommen, zumal dies auf der Kostenseite erhebliche Vorteile brachte, wie Eichinger vorrechnet: „Eine Maschinenpalette für das MLS kostet pro Stück zwischen 4.000 und 6.000 Euro. Für die Umrüstung der beiden Maschinen auf Nullpunktspannsystem mussten wir hingegen pro Bearbeitungszentrum rund 35.000 Euro, also in Summe zirka 70.000 Euro investieren. Hätten wir alle vorgesehenen 89 Plätze im MLS mit Maschinenpaletten ausgestattet, wären hierfür immerhin zirka 400.000 Euro an Kosten gewesen. Das rechnet sich also und motiviert, den Mut für eine Alternative aufzubringen.“

#### ZIELORIENTIERTE, PARTNERSCHAFTLICHE ENTWICKLUNGSARBEIT

Für die Entwicklung des Nullpunktspannsystems in einem MLS von Fastems mit horizontalen Bearbeitungszentren setzten sich Pöttinger, Stark Spanntechnik, Heller und Fastems an einen Tisch. Um eine zusätzliche Schnittstelle zwischen Regalbediengerät des MLS und den Heller-Maschinen zu vermeiden, bestand Eichinger auf eine Sondermaschinenpalette mit direkter Aufnahme des Nullpunktspannsystems Typs Speedy 2000. Für die Medienzufuhr von Hydraulik und Pneumatik wurden an der Stirnseite der Palette erforderliche Kupplungselemente integriert und als Gegenpol eine Andockeinheit eingerichtet, die eine kraftschlüssige Verbindung bei Medienfluss sicherstellt.

Die Medienzuführung sowie die PLC Steuerung zur korrekten Ansteuerung zum Spannen und Lösen des Nullpunktspannsystems wird

# Fastems news letter



Links: Herr Oliver Steining - Leiter Mechanische Fertigung Abteilung I und Herr Franz Eichinger - Leiter Arbeitstechnik & Vorrichtungsbau

Rechts: Das System von Fastems verfügt derzeit über 117 Palettenplätze, davon 89 für Werkstücke und 28 für Rohmaterial

durch die Steuerungssoftware von Fastems gewährleistet. Um kein zusätzliches Hydraulikaggregat integrieren zu müssen, entwickelten die Finnen eine Lösung, die bereits vorhandene Hydraulik der Bearbeitungszentren für die Medienversorgung zu nutzen.

## AUSGEREIFTE NEUENTWICKLUNG

Das Nullpunktspannsystem selbst besteht aus vier Spanneinheiten und zwei Vorzentrierbolzen auf der Maschinenpalette, sowie die Vorrichtungslatten bzw. Trägerplatten zur Aufspannung der Werkstücke, die die Grundpaletten substituieren. „Diese Trägerplatten konnten wir selbst entwickeln, da wir ähnliche Systeme bereits auf unseren Vertikalzentren verwenden“, erklärt Eichinger.

Durch diese Vorzentrierung der Trägerplatte beim Absetzen durch das Regalbediengerät auf das Nullpunktspannsystem wird der Verschleiß der Spanneinheiten maßgeblich reduziert und die Vorrichtungslatte mit hoher Genauigkeit abgesetzt. Grundlegend ist es erforderlich, dass beim Aufsetzen bzw. Abheben die Auflagepunkte und die Nippelauflage gezielt mit Druckluft abgeblasen werden, um etwaigen Verschmutzungen wie Späne, Kühlmittel oder ähnliches zu beseitigen. Die Klemmung in dem Nullpunktspannsystem selbst erfolgt per Federkraft.

Nach Bearbeitung der Werkstücke und Ausschleusen aus dem Arbeitsraum, verfährt die Maschinenpalette mit dem Nullpunktspannsystem an die Andockstation, wobei die Trägerplatte per Hydraulik gelöst und durch das Regalbediengerät aufgenommen wird. Dann wird die Trägerplatte im MLS entsprechend dem Bestimmungsort transportiert.

## PRODUKTIVITÄT AUCH AN DER RÜCKSEITE

Das System ist frei in der Halle aufgestellt, wodurch beide Längsseiten zugänglich sind.

„Den vorderen Bereich des MLS benötigen wir für die Logistik wie Ladestationen, Materialstationen, etc., so dass auf dieser Seite nur eine MCH 250 Platz findet. Die zweite Maschine befindet sich auf der Rückseite des Regalsystems“, meint Franz Eichinger. Auch das ist ein Novum im Gesamtsystem bei Pöttinger, denn durch die asymmetrische Ausbildung der Unterseite der Maschinenpalette kann diese nur in eine Maschine transferiert werden.

Anders bei der Ausrüstung mit dem Nullpunktspannsystem, bei der die Maschinenpalette auf der Maschine bleibt und nur die Vorrichtungslatte transferiert und verdreht in eine Maschine aufgesetzt wird. Durch eine automatische Drehung der Maschinenpalette mit Vorrichtungslatte im Arbeitsraum um 180° wird die korrekte Ausrichtung der Vorrichtung / Werkstück wieder hergestellt und die Palette kann entsprechend bearbeitet werden. Vor dem Ausschleusen aus dem Arbeitsraum wird erneut eine Drehung durchgeführt, damit die erforderliche Ausrichtung der Vorrichtungslatte im System wieder hergestellt ist.

Bei der Auslegung des Systems wurden mehrerer Ausbaustufen des Systems berücksichtigt. In der 2. Ausbaustufe ist die Anbindung von zwei weiteren Heller MCH250 vorgesehen, die ebenfalls an der Rückseite des Systems positioniert werden, und die Hitachi Seike Maschinen ersetzen sollen. Als letzte Ausbaustufe ist die Erweiterung des bestehenden Systems geplant, wodurch die Anzahl an Speicherplätze fast verdoppelt wird. Außerdem ist die Anbindung von zwei zusätzlichen Maschinen vorgesehen. „Damit erreichen wir eine hohe Automation und somit hohe Produktivität bei gleichzeitig optimaler Ausnutzung des uns zur Verfügung stehenden Raums“, resümiert Franz Eichinger.

## Tampere Manufacturing Summit

[www.tamperemanufacturingsummit.fi](http://www.tamperemanufacturingsummit.fi)

8.–10. Juni 2009,  
Tampere, Finnland  
Tampere Hall

Der Tampere Manufacturing Summit 2009 ist ein internationales Forum für den Leistungsvergleich und das Anknüpfen von Beziehungen. Hier kommen die Vertreter führender industrieller Fertigungsbetriebe und Forschungseinrichtungen zusammen, um Meinungen und Ideen über unterschiedliche Aspekte der Fertigung sowie Schlüssel zur Verbesserung der globalen Wettbewerbsfähigkeit auszutauschen.

Die Grundlage des Programms bilden Präsentationen von international anerkannten Experten aus Theorie und Praxis zu „Best Practices“ der Branche sowie wissenschaftlichen und technologischen Fortschritten und Innovationen in der Fertigung.

### In Zusammenarbeit mit:



Herausgegeben von FASTEMS Oy Ab  
Nr. 1/2009

### CHEFREDAKTEURIN

Helena Reilin, Fastems Oy Ab  
[helena.reilin@fastems.com](mailto:helena.reilin@fastems.com)

### LAYOUT:

Leila Ainasoja,  
Fastems Oy Ab

### DRUCK:

Hämeen Kirjapaino Oy,  
Tampere, Finnland 2009

### REDAKTIONSANSCHRIFT:

System Integrator  
Fastems Oy Ab  
Tuotekatu 4  
33840 Tampere, Finnland  
Tel.: +358 (0)3 268 5111  
Fax: +358 (0)3 268 5000



Fastems