

3/2011

# DREHTEIL + DREHMASCHINE

Sonderdruck

## Lohnfertiger optimiert NC-Fertigung mit effizienter Fertigungssteuerung



**Bild 1:** 40 NC-Maschinen sowie NC-Programmierung, NC-Verwaltung, Einstellgerät, Werkzeugdatenbank, Meister, Qualitätssicherung und das PPS-System sind durch MR-CM informationstechnisch vernetzt. Es ermöglicht die bi-direktionale Online-Kommunikation der verschiedenen „Akteure“ in Echtzeit

# Lohnfertiger optimiert NC-Fertigung mit effizienter Fertigungssteuerung

Werden pro Schicht drei oder mehr unterschiedliche Bauteile auf einer CNC-Maschine gefertigt, bleibt extrem viel Zeit für die Informationsweiterleitung und -verarbeitung auf der Strecke. Um diese unproduktive Zeit zu minimieren, entschied sich ein auf die Herstellung von Prototypen und Vorserien spezialisierter Lohnfertiger für das Manufacturing-Execution-System (MES) MR-CM. Dies führte neben einer Produktivitätssteigerung von rund 30 Prozent zu einer höheren Maschinenauslastung und deutlich reduzierten Werkzeugkosten.

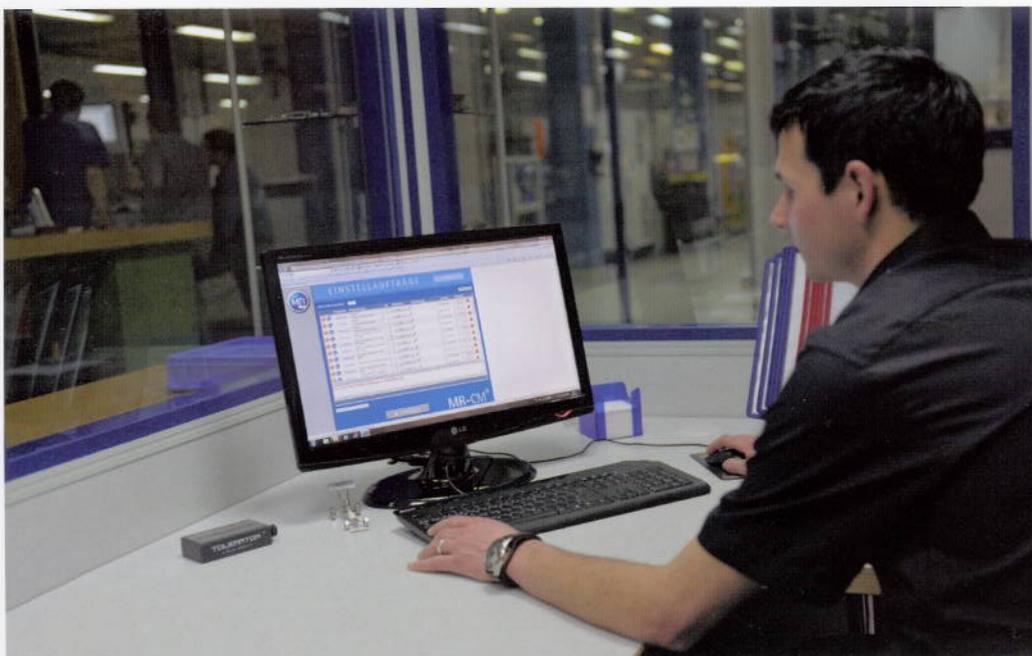
Bei der 1988 von Hans Stangl und Stefan Kulzer gegründeten Stangl & Co. Präzisionstechnik GmbH entstehen aus allen zerspanbaren Materialien Prototypen und Vorserien für die Automobilindustrie, die Elektronik und Elektrotechnik, den Maschinenbau sowie für die Medizintechnik und den Werkzeug- und Formenbau. Dafür bietet das in Roding ansässige Unternehmen, das 180 Mitarbeiter beschäftigt, mit Drehen, Fräsen, Rund-, Flach- und Profilschleifen, Honen, Draht- und Senkerodieren, Laserbeschriften und Baugruppenmontage eine große Fertigungstiefe. Hergestellt werden außerdem Teile und Werkzeuge für den Roding Roadster. Diesen zweisitzigen

Mittelmotor-Sportwagen mit Carbonfaserchassis baut die Roding Automobile GmbH, die ebenfalls von Hans Stangl und Stefan Kulzer gegründet wurde. Das sehr breite Teilespektrum führt dazu, dass bei dem Lohnfertiger drei und mehr verschiedene Werkstücke pro Schicht auf einer CNC-Maschine bearbeitet werden. Dies stellt hohe Anforderungen an die Fertigungssteuerung. „Wir arbeiten schon immer mit einem PPS-System, aber die gesamte Fertigungssteuerung erfolgte manuell. Die Aufträge wurden händisch angelegt und von den Mitarbeitern von einer Bearbeitungsstation zur anderen getragen. Das war sehr zeitintensiv, verursachte lange Rüstzeiten

und die Maschinenauslastung war nicht optimal. 2007 haben wir dann ein Volumen erreicht, das wir ohne effiziente Fertigungssteuerung nicht mehr bewältigen konnten“, erinnert sich der geschäftsführende Gesellschafter Hans Stangl.

## Hohe Praxisorientierung gab den Ausschlag

Um die Fertigung optimal zu organisieren, machte man sich bei Stangl & Co. auf die Suche nach einem passenden Softwaresystem. In die engere Auswahl kamen drei Lösungen, darunter das MES MR-CM der Reinhausen CAM, einem Geschäftsfeld der Maschinenfabrik Reinhausen (MR). Diese für Windows-Server zertifizierte Softwarelösung wurde von der MR, einem in Regensburg ansässigen, mittelständischen Unternehmen aus der Hochspannungstechnik, zunächst für die Steuerung der eigenen NC-Fertigung mit rund 50 Maschinen entwickelt. „Dass die MR selbst mit dem System arbeitet,



**Bild 2:** Gleichzeitig mit dem vom PPS System generierten Auftrag erhält der Meister vom MR-CM die Information, an welcher Maschine die wenigsten Werkzeuge für diesen Auftrag zu beladen sind. Daraus resultieren minimierte Rüstzeiten

**Bild 3:**

Um einen optimalen Werkzeugumlauf zu gewährleisten, führt MR-CM am Einstellgerät online eine aktuelle Brutto-/Netto-Berechnung mit der ausgewählten NC-Maschine durch. Diese ist Basis für das anschließend automatisch erzeugte Lagerentnahme- und Einstellprogramm



war für uns eines der ausschlaggebenden Kriterien. Denn dadurch wird MR-CM immer weiter entwickelt und auf den aktuellen Fertigungsbedarf angepasst. Das hat man sonst bei keinem Anbieter. Außerdem ist MR-CM sehr praxisorientiert und kann von unseren Mitarbeitern leicht umgesetzt werden“, begründet Hans Stangl die Entscheidung für das MES aus Regensburg. „Ein weiterer Vorteil war, dass wir uns während der gesamten Projektlaufzeit mit den Mitarbeitern von MR auf kollegialer Ebene austauschen konnten“, fügt Florian Dürr, Projektverantwortlicher bei Stangl & Co. Präzisionstechnik hinzu.

### Vernetzung von 40 CNC-Maschinen

MR-CM wird als Webserver in die NC-Fertigung integriert und ermöglicht die informationstechnische Vernetzung sowohl mit dem übergeordneten ERP-/PPS-System als auch mit den direkt am Produktionsprozess beteiligten „Akteuren“ (NC-Programmierung, Werkzeugverwaltung, Einstellgeräte, Werkzeuglagersystem, CNC-Maschinen und Qualitätssicherung). Da das MES vollständig webbasiert ist, wird es zur zentralen, intelligenten Daten- und Informationsdrehscheibe,

mit der die Steuerungen aller am Fertigungsprozess beteiligten Systeme per bordeigenem Browser bi-direktional online in Echtzeit kommunizieren. Dieser Direktzugriff ermöglicht im Gegensatz zu herkömmlichen Fertigungsdatenmanagern einen durchgängigen elektronischen Workflow, komplett ohne manuelle Datenweitergaben und/oder -eingaben. „Das spart nicht nur Zeit, sondern schließt auch die Gefahr von Fehleingaben und die damit verbundenen Kollisionen aus“, so der Geschäftsführer. Bei der Stangl & Co. Präzisionstechnik sind 40 CNC-Maschinen mit Heidenhain- beziehungsweise Sinumerik-Steuerung sowie CAM-NC und WOP-NC-Programmierung, NC-Verwaltung, Einstellgerät, Werkzeugdatenbank, Qualitätssicherung und das PPS-System in MR-CM eingebunden. „Da sich die Steuerung jeder unserer CNC-Maschinen in Nuancen unterscheidet, musste MR-CM jeweils entsprechend angepasst werden. Das hat sehr gut funktioniert“, berichtet Florian Dürr.

### Herausforderung Werkzeugdatenbank

Eine der größten Herausforderungen des Projekts stellte die

Strukturierung und Befüllung der Werkzeugdatenbank dar. Dafür mussten die rund 5.100 vorhandenen Werkzeugelemente geometrisch und technologisch beschrieben sowie erfasst werden. „Die optimale Nutzung des MR-CM hängt entscheidend von einer richtig gefüllten Werkzeugdatenbank ab. MR hat uns da die Möglichkeiten aufgezeigt, wie wir das am besten machen und uns beim Strukturieren und Befüllen hervorragend unterstützt“, so der Projektverantwortliche.

### Implementation im laufenden Betrieb

Die Einführung des MR-CM erfolgte bei Stangl & Co. im laufenden Betrieb. „Da wir mit unseren Kunden meist kurzfristige Liefertermine vereinbaren, war es sehr wichtig, dass das normale Tagesgeschäft durch die Umsetzung des MES nicht beeinträchtigt wurde“, erklärt Hans Stangl. Gelungen ist dies durch eine sehr exakte Abstimmung zwischen den Mitarbeitern von Stangl und der MR, wann welche Maschine für die Implementierung zur Verfügung steht. „Ich bin überzeugt, wenn wir bei einem anderen Anbieter ein System gekauft hätten, wäre das nicht so reibungslos gelaufen. Denn die

kommen, installieren und gehen wieder“, ergänzt Florian Dürr.

### Effizienter Datenfluss ohne Papier

Gesteuert wird MR-CM durch die Mitarbeiter der NC-Fertigung (CAM-NC- und WOP-NC-Programmierer, Meister, Lagerist, Werkzeugeinsteller, Maschinenbediener, Qualitätssicherer). Das MES bietet dafür aufgabenbezogene, einfach durch Touchscreen zu bedienende Oberflächen auf den Bildschirmen der jeweiligen Maschinen und Systeme. Nachdem durch das Produktions-Planungs-System (PPS) der Auftrag für ein bestimmtes Werkstück generiert wurde, erstellt das MES aus dem NC-Programm automatisch die erforderlichen Werkzeuglisten in Dateiform und stellt sie papierlos zur Verfügung. Der Start des Fertigungsauftrages durch den Meister bringt MR-CM dann zum Laufen. Parallel zum Auftrag informiert das System den Meister, an welcher Maschine die wenigsten Werkzeuge zu beladen sind. „Durch diese direkte Kommunikation des MR-CM mit den Magazinen der Maschinen lassen sich die Rüstzeiten minimieren“, so der Geschäftsführer. Basierend auf diesen Daten erzeugt das

MES einen Arbeitsvorrat für den Einstellraum, den der Mitarbeiter am Bildschirm abrufen und der Meister priorisieren kann. Die zur Werkzeugvoreinstellung erforderlichen Daten werden passend zum Softwarestand des Einstellgeräts vollständig generiert und übertragen. Um den Werkzeugumlauf zu optimieren, wird am Einstellgerät mit MR-CM online eine aktuelle Brutto-/Netto-Berechnung mit der ausgewählten NC-Maschine durchgeführt und anschließend automatisch das Lagerentnahmeprogramm erzeugt. Nach der Werkzeugmontage, für die das MES Grafiken auf dem Bildschirm des Einstellgeräts zur Verfügung stellt, werden die Werkzeuge automatisch vermessen. Anschließend generiert das MR-CM den Werkzeugdatensatz passend zur NC-Maschine und überträgt diesen an die jeweilige Zielmaschine. Für die Rüstung stellt das MES alle erforderlichen Informationen im Display der Maschinensteuerung dar. Nach Abschluss aller Einzelschritte geht automatisch eine Information an das PPS.

### Minimierung nicht-wertschöpfender Zeit

„Durch die automatische Datenübertragung können sich

die Mitarbeiter jetzt viel besser auf ihre eigentlichen Aufgaben konzentrieren. Die Leute sind an ihren Maschinen und tragen keine Datenblätter mehr durch den Betrieb“, beschreibt der Geschäftsführer die Situation seit der Einführung des MES. Neben der sichtbaren Produktivitätssteigerung untermauert MR-CM die höhere Effizienz durch das integrierte Statistikportal auch durch konkrete Informationen. „Die nicht wertschöpfende Zeit wurde durch MR-CM so stark reduziert, dass die Produktivität um rund 30 Prozent höher ist“, freut sich Hans Stangl. Gleichzeitig profitiert das Unternehmen von gesunkenen Kosten, unter anderem durch einen reduzierten Werkzeugaufwand, sowie einer höheren Maschinenauslastung. MR-CM® ist eine eingetragene Marke der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

#### Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstraße 8  
93059 Regensburg

Tel.: 0941/4090-5208

E-Mail: [cm@reinhausen.com](mailto:cm@reinhausen.com)

Internet: [www.mr-cm.com](http://www.mr-cm.com)



**Bild 4:** Zur Fertigungssteuerung setzt die Stangl Präzisionstechnik, die unter anderem auch Bauteile und Werkzeuge für den Roding Roadster herstellt, auf MR-CM. Das Manufacturing-Execution-System (MES) stellt den Mitarbeitern der NC-Fertigung aufgabenbezogene, einfach durch Touchscreen zu bedienende Oberflächen auf den jeweiligen Bildschirmen der Maschinen zur Verfügung (Werkbilder: Reinhausen CAM, Regensburg)