

Anwenderbericht

Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH

mayer

STAHL- & APPARATEBAU



- Zentrale Plattform für CAD/CAM-Daten, Fertigungs- und Werkzeuginformationen
- CAM-Ergebnisabsicherung durch Maschinensimulation
- Vollständig prozessfähige CAM- und Werkzeugdaten
- Intuitive Datenvisualisierung mittels InfoPOINTS direkt an den Bearbeitungszentren
- Bis zu 50% Prozessbeschleunigung dank virtueller Fertigung
- Rüstoptimierung durch digitale Arbeitsmappen



Datenvisualisierung direkt an der Maschine – Blick in den COSCOM InfoPOINT VM an einer CNC-Fräsständermaschine. Obwohl die Dimensionen der Großbauteile gewaltig sind, ist höchste Präzision und Maßhaltigkeit gefragt. Die umfassende Datenbereitstellung hilft, Aufspann- und Rüstzeiten zu minimieren.

Prozessbeschleunigung durch virtuelle Fertigung

Virtuelles Fertigen im Sinne von Ergebnisabsicherung, Fehlervermeidung sowie Prozessbeschleunigung: Die Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH setzt auf das COSCOM ECO-System auf Basis einer zentralen Fertigungs- und Werkzeugdatenbank und vernetzt CAD/CAM, Simulation und Shopfloor.

Die Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH denkt auch bei der Digitalisierung ihres Shopfloors in großen Dimensionen. Der anerkannte Lohnfertiger von Großbauteilen nutzt in vollem Umfang die Möglichkeiten einer durchgängigen virtuellen Fertigung auf Basis des offenen COSCOM ECO-Systems. So ist die 1:1-Ergebnisabsicherung mit „echten“ NC-Programmen in der Simulation gewährleistet. Einen weiteren Beitrag zur Prozessbeschleunigung insgesamt leistet zudem eine umfassende Rüstop Optimierung durch digitale Arbeitsmappen in einem komplett vernetzten Shopfloor.

„Nahm vor der Einführung des COSCOM ECO-Systems eine typische Bauteil-Bearbeitung drei Wochen in Anspruch, sind es heute keine zehn Tage mehr. Gut 25% der erzielten Einsparungen haben wir durch die Digitalisierung erreicht.“

50 t Gewicht, 18 m Länge - Präzision in der Herstellung von Großbauteilen ist eine Herausforderung der besonderen Art. Neben einem hoch technologisierten Maschinenpark und einer umfassenden digitalen Tool-Infrastruktur sind handwerkliche Fähigkeiten und technischer Sachverstand der Mitarbeiter gefragt. Denn es muss eine Maßhaltigkeit über eine enorme Distanz eingehalten werden. Wir sprechen dabei von 0,03 bis 0,05 mm bei einer Bearbeitungslänge von bis zu 18 m. Für den Lohnfertiger Mayer Stahl- und Apparatebau aus Heidenheim sind derartige Werte „Tagesgeschäft“. Seit mehr als hundert Jahren fertigt der Betrieb Großbauteile und Stahlkonstruktionen in kompromisslos hoher

Qualität, in vertrauensvoller Zusammenarbeit mit dem Kunden und mit einem Höchstmaß an Flexibilität.

Digital geradewegs in die Zukunft

In der Einzelgroßteil-Fertigung lässt sich in einem hart umkämpften Markt nur bestehen, wenn es zu keinen Kollisionen oder anderweitigen Fehlern bei der spanenden Bearbeitung kommt. Die Absicherung des gesamten Prozesses muss also lückenlos zu 100% geschehen – es gibt ja nur ein Bauteil, das bearbeitet wird, man hat nur einen Versuch! Es geht um die 1:1-Simulation auch von Teilprozessen wie sehr aufwändigem Rüsten, zeitintensivem Auf- und Umspannen sowie Werkzeugwechsel bei der tatsächlichen Bearbeitung. „Failure is not an option“, dieser bekannte Spruch aus dem Film über die Apollo-13-Mondlandemission hat für den Geschäftsführer Martin Gentner, den Meister Zerspanung Dietmar Koch und den CNC-Programmierer Marijan Lokner eine besondere Bewandnis. Lautet ihre Maxime doch: maximale Ergebnisabsicherung, 100% Fehlervermeidung, Rüstop Optimierung und daraus abgeleitet natürlich die maximale Beschleunigung des kompletten Arbeitsprozesses.

Wie aber lassen sich diese hochgesteckten Ziele erreichen? Ganz klar, ein professionelles CAM-System ist ein wichtiger Lösungsbaustein dafür. Doch das allein reicht bei weitem nicht aus. Der Brückenschlag von der idealisierten Welt der CAM-Simulation in die harte Realität der Bearbeitungszentren muss geschlagen werden. Deshalb hat sich die Mayer Maschinen-

bau GmbH für ProfiCAM Virtual Machining (VM) der COSCOM Computer GmbH für die CAM-Programmierung und VERICUT von CGTech mit seiner NC-Satz-Simulation entschieden. Beide Tools sind gekoppelt an das COSCOM ECO-System, bestehend aus FactoryDIRECTOR VM und ToolDIRECTOR VM, das die CAM-Programmierung und Maschinensimulation mit allen relevanten, digitalen Fertigungs- und Werkzeuginformationen versorgt. Mit NC-Programmen gespeist werden im Rahmen der mechanischen Bearbeitung die Fahrständer-Fräs- und -Bohrcenter FR 12000, FR 14000 und FS 18000 sowie Starbett-Fräsmaschinen SL 8000 und SP 10000, alle von Soraluce.

100%-Absicherung der CAM-Programmierung

Mit dem Ziel der hauptzeitparallelen 3D-Programmierung wurde das COSCOM-Projekt vor einigen Jahren mit der Einführung von ProfiCAM VM für den Bereich Fräsmaschinen mit Mehrseitenbearbeitung begonnen. Wenig später kam die Werkzeugverwaltung ToolDIRECTOR VM hinzu, die das CAM-System mit Werkzeugdaten versorgt und somit die Programmierung mit realistischen Geometrien der Werkzeuge erlaubt. Zug um Zug wurde der ToolDIRECTOR VM mit Daten über Werkzeugkomponenten und Komplettwerkzeuge angereichert. Inzwischen sind so rund 4.200 Komplettwerkzeuge im System hinterlegt. Dietmar Koch ist inzwischen der felsenfesten Überzeugung: „Kein CAM-System mehr ohne Werkzeugverwaltung!“ und fügt hinzu:

„Für die Maschinensimulation des kompletten Bearbeitungszyklus hatten wir uns für VERICUT entschieden, um 100% auf Basis des NC-Codes nach dem Postprozesslauf in ProfiCAM VM das Ergebnis abzusichern: Uns war bereits damals bewusst, dass die NC-Datensätze unbedingt nochmals nach dem Postprozess-

„echten“ NC-Programmen nach dem Postprozessor-Export sichergestellt – die offene COSCOM-Systemarchitektur mit der universellen CAM- und Simulationsschnittstelle COSCOMTCI (Tooldata Cooperation Interface) macht's möglich.

dem Maschinenbett von mehreren Tonnen Gewicht ist die erste, aber besonders wichtige Voraussetzung für eine schnelle Abarbeitung des Auftrags. Und es muss schnell gehen, daher wird parallel gearbeitet: „Zum Beispiel wird an der linken Seite des Maschinentischs ein Werkstück bearbeitet, während auf der rechten Seite, durch eine mechanische und elektronische Trennung geschützt, das nächste Werkstück aufgespannt und für den nächsten Bearbeitungsprozess vorbereitet wird – vorausgesetzt natürlich, die Situation lässt dies zu“, veranschaulicht Dietmar Koch eine typische Aufgabenstellung der Bearbeitung auf großen Maschinen. Die Bemaßung (bezogen auf den Nullpunkt) und die Spannpläne lagen früher nur in Papierform an der Maschine vor. Doch ging stets die Angst um, dass nicht alle

„70% aller Teile könnten wir heute ohne das COSCOM ECO-System gar nicht mehr wettbewerbsfähig produzieren!“

sor-Export getestet werden mussten, also jene NC-Sätze, die tatsächlich in der Maschine eingesetzt werden. Auch wenn COSCOM sehr gute NC-Codes durch maschinenoptimierte Postprozessoren in seinem CAM-System liefert, wollen wir wirklich 100% sicher bei

Lückenloser Datenprozess bis an die Maschine

Die Einführung des ToolDIRECTOR VM hob die CAM-Programmierung auf ein neues Qualitätsniveau und sorgte gleichzeitig für einen lückenlosen End-to-End-Prozess, bezogen auf das Durchreichen von digitalen Werkzeuginformationen bis in die Werkzeugvoreinstellung und an die Maschine: Werkzeuglisten,



Großteile-Bearbeitung par excellence – Die Bauteilgröße macht die geforderte Präzision zur echten Herausforderung. Die Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH produziert mit einer unglaublichen Genauigkeit von 0,03 bis 0,05 mm Toleranz bei 18 m Länge der Werkstücke.

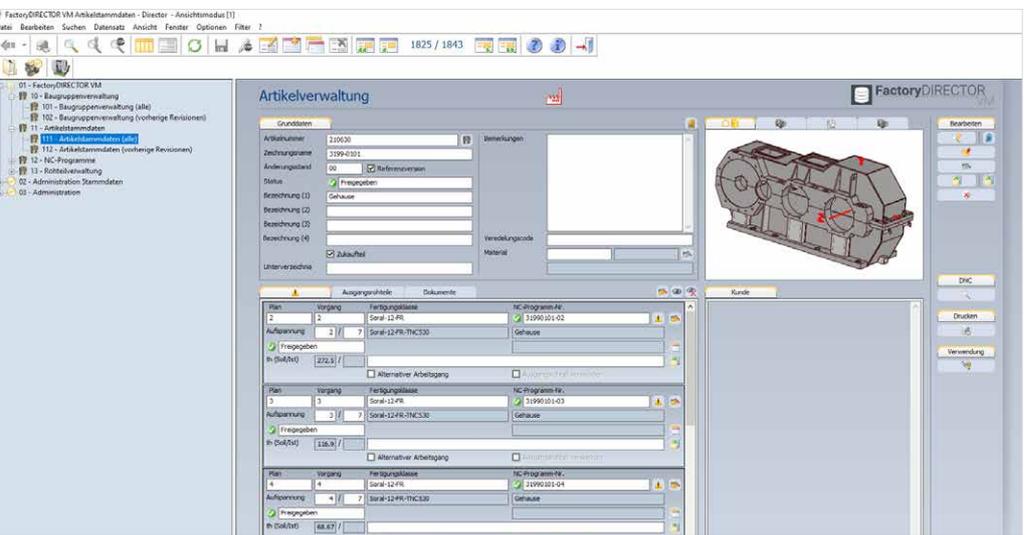
der Kollisionskontrolle gehen.“ Wirtschaftliche Großteilerfertigung verlangt eben diese Rückversicherung. Die Soraluze-Maschinen haben keinen festen Werkzeugwechsellpunkt, sondern nehmen das Werkzeugmagazin im Sinne von hauptzeitparallelem Rüsten bei der Bearbeitung mit, um die Spindellaufzeit zu maximieren. Das wird bei der NC-Satz-basierten Simulation von VERICUT berücksichtigt. „Das ist sehr wichtig, weil man sich nicht genau vorstellen kann, ob beim Wechsel das Werkzeug mit einer Länge von zum Beispiel 300 mm nicht doch irgendwo am Werkstück bei einer Höhe von 5 m oder mehr aneckt“, erklärt Marijan Lokner. Durch die ProfiCAM-VERICUT-Kopplung ist die 100%-Kontrolle mit

Zusammenbauvorschriften der Kompletterzeugnisse, vermessene Werkzeug-Ist-Daten unmittelbar verfügbar. „Die Bereitstellung von aktuellen Daten ist extrem wichtig, weil es um Rüst- und Bearbeitungszeiten von teilweise mehreren hundert Stunden geht. Da dürfen keine Irrtümer geschehen. Doch bei aller Digitalisierung wird der versierte Werker an der Maschine nach wie vor gebraucht, weil es sich ja um Einzelteilerfertigung handelt. Jedes Bauteil muss schließlich individuell eingefahren werden“, betont Dietmar Koch. Die Details dazu sind zum Beispiel in den digital erfassten Spannplänen festgehalten. Allein die exakte Positionierung eines Rohlings auf

notwendigen Informationen oder veraltete Daten die Maschine erreichen würden. Die Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH ging im Laufe der Jahre noch weitere Schritte in Richtung

„Die Verknüpfung von ProfiCAM VM mit VERICUT zur echten NC-Satz-basierten Maschinensimulation garantiert uns die 100%-Kontrolle nach dem Postprozesslauf!“

„virtuelles Fertigen“ und führte den FactoryDIRECTOR VM ein, um sämtliche Papierdokumente zu digitalisieren und auf InfoPOINTS zu visualisieren. Aus Sicht von Dietmar Koch war es ein großer Schritt nach vorne, als jede Maschine mit einem PC und einem Monitor ausgerüstet wurde und damit die Zettelwirtschaft ein Ende fand: „Alle bereitgestellten Daten werden nun direkt vor der Maschine mit dem COSCOM InfoPOINT VM visualisiert. Selbst die Simulation kann dort aufgerufen werden und man kann sich die konkrete Aufspannsituation in 3D anzeigen lassen und von allen Seiten begutachten.“ Wirklich alles, was vor Ort benötigt wird, ist nun 100% digital über den InfoPOINT VM abrufbar: Werkzeuglisten, Spannpläne, NC-Programme und Simulationen, was zu signifikanter Fehlerreduktion und Erhöhung der Präzision bei der Bearbeitung führt. Nun darf man sich den Datenfluss am InfoPOINT VM aber nicht als „Einbahnstraße“ vorstellen, denn in der Ausbaustufe mit einem Kommunikationsmodul kann der Werker über den InfoPOINT VM Rückmeldung an die Arbeitsvorbereitung oder den Meister geben, etwa wenn etwas nicht vorrätig ist. Das steigert die Produktivität, denn fehlende Informationen sind ein Synonym für



Aufbau der Know-how Datenbank – Der COSCOM FactoryDIRECTOR VM garantiert die optimierte Zusammenarbeit zwischen Konstruktion, NC-Programmierung, Arbeitsvorbereitung und den Werkern an den Maschinen. Feinschliff beim Einfahren der Maschinen ist in der Einzelteilerfertigung unerlässlich. So lässt sich auf elegante Weise Aufbau von Unternehmenswissen betreiben.



Runder Workflow – Der ToolDIRECTOR VM sorgt für ein lückenloses Werkzeug-Datenmanagement vom CAM über die Werkzeugvoreinstellung bis an die Maschine. Werkzeuglisten, Zusammenbauvorschriften, gemessene Werkzeug-Ist-Daten sind nun bei Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH 100% digital im Zugriff.

Maschinenstillstand. Der Werker dokumentiert seine Arbeitsgänge über den InfoPOINT VM direkt in den PDF-Zeichnungen, was die unmittelbare Nachverfolgbarkeit der einzelnen Tätigkeiten garantiert. Dieses „digitale Markieren“ sei eine Besonderheit von Mayer, wie der zuständige COSCOM-Vertriebsbeauftragte Peter Schrupf betont. Die Werker arbeiten im 3-Schichtbetrieb. Jedem Kollegen ist eine Farbe zugewiesen, die sie nutzen, um jene Bereiche des Bauteils zu kennzeichnen, die sie bearbeiten.

Digitalisierung zu Ende gedacht – Papier ade!

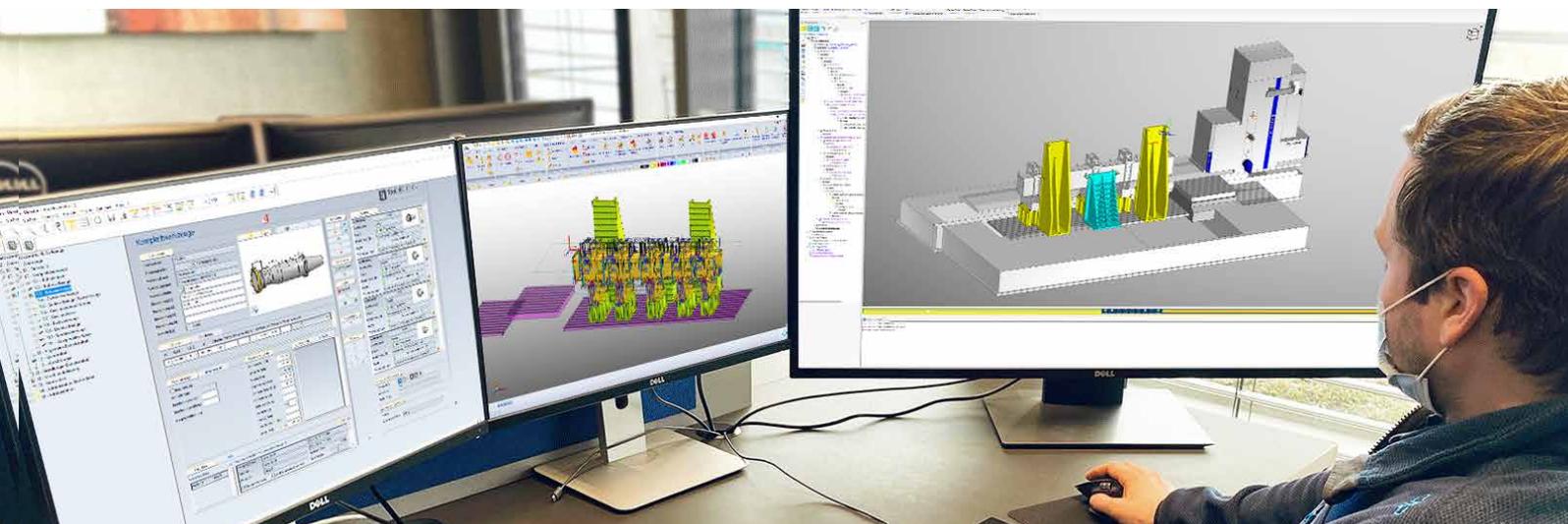
Bei der Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH dient der FactoryDIRECTOR VM als zentrale Datenbasis für alle Fertigungsdaten und digitalen Fertigungsdokumente. Alle Technologiedaten rund um ein Werkstück, wie NC-Programme, Fertigungszeichnungen, Rüstlisten und Aufspannpläne werden nun

zentral in einer Datenbank verwaltet und von dieser aus allen Prozessteilnehmern gemäß der anstehenden Aufgabe in der Arbeitsvorbereitung und im Shopfloor zur Verfügung gestellt. Auch der FactoryDIRECTOR VM arbeitet in beide Richtungen: So werden die während des Produktionsprozesses optimierten NC-Codes, etwa in Hinsicht auf angepasste Vorschübe oder Fräswegekorrekturen, in die Datenbank zurückgespielt. „Im Falle der Wiederholteilerfertigung bedeutet diese Fertigungsdokumentation, dass das COSCOMECO-System eine Knopfdruck-Lösung aufgrund von ausgeklügelter Knowhow-Sicherung aus der vorangegangenen Fertigung ist“, sagt Geschäftsführer Martin Gentner begeistert. Es werden sämtliche Fertigungsinformationen ausnahmslos digitalisiert. In Summe sind es bis dato rund 12.000 auftragsbezogene Technologiedatensätze – das ist das Ergebnis von durchschnittlich 250 Aufträgen pro Jahr, wobei für jeden Auftrag im Schnitt 4 bis 5 NC-Programme erstellt werden. Der Geschäftsführer rechnet vor: „Nahm früher

eine typische Bauteil-Bearbeitung rund 15 Arbeitstage in Anspruch, sind es heute keine zehn mehr. Gut 25% der erzielten Zeiteinsparungen haben wir durch die Digitalisierung mit

„Der Werker dokumentiert seine Arbeitsgänge über den COSCOM InfoPOINT VM direkt in den PDF-Zeichnungen. Dieses ‚digitale Markieren‘ ist eine Besonderheit bei Mayer.“

COSCOM erreicht!“ Marijan Lokner drückt es nicht weniger prägnant aus: „70% aller Teile könnten wir heute ohne Digitalisierung gar nicht mehr effizient und wettbewerbsfähig produzieren!“ Anders formuliert auf den Punkt gebracht: Die virtuelle Fertigung sichert der Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH ihre Existenz als Großteile-Lohnfertiger, wobei Wettbewerbsfähigkeit nicht nur im Sinne von minimalen Bearbeitungszeiten verstanden werden sollte, sondern auch als Fähigkeit, die steigenden Qualitätsanforderungen der Kunden weiterhin erfüllen zu können.



100% Ergebnisabsicherung – Mit ProfiCAM VM (m.) lassen sich intuitiv und sehr effizient Fräswege programmieren. Die verlustfreie Anbindung der NC-Satz-basierten Simulation von VERICUT (r.) stellt die Kollisionsfreiheit der NC-Programme sicher. Die Werkzeugdatenbasis für CAM und Simulation stellt der ToolDIRECTOR VM (l.)

Auf einen Blick – Das COSCOM ECO-System bei der Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH

› Die Aufgabenstellung:

- Virtuelles Fertigen im Sinne von Ergebnisabsicherung, Fehlervermeidung, Rüst- und Aufspannoptimierung sowie Prozessbeschleunigung insgesamt
- Zentrale Datenbank für Fertigungs- und Werkzeuginformationen sowie Werkzeugvoreinstellung
- 100% kollisionsfreie CNC-Programmierung, auch bei hauptzeitparallelem Werkzeugrüsten bei der Großteile-Zerspanung
- Fehlerfreies NC-Programmmanagement
- Revisions sicheres Änderungsmanagement
- Vereinheitlichung der Zeichnungs- und NC-Programmarchivierung
- Datenvisualisierung vor Ort an den Maschinen
- Datenwiederverwendung bei der Wiederholteile-Fertigung
- Ergebnisabsicherung der NC-Programme
- Hauptzeitparallele, prozessfähige CAM-Programmierung

› Die Lösung:

Das COSCOM ECO-System mit zentraler Datenbank-Plattform



- FactoryDIRECTOR VM: zentrale, digitale Technologiedatenverwaltung mittels des Single-Source-of-Truth-Ansatzes
- ToolDIRECTOR VM für die umfassende Werkzeugdatenverwaltung und Anbindung der Messmittelverwaltung und Werkzeugvoreinstellgeräte
- Vor-Ort-Datenvisualisierung mittels InfoPOINT VM direkt an den NC-Maschinen
- Universelles 3D-CAM-System ProfiCAM VM für die Bearbeitungstechnologie Fräsen
- Koppelung von CAM und Simulation: offene ProfiCAM VM Systemarchitektur zur Prozesssicheren Anbindung der NC-Satz-basierten Simulation VERICUT von CGTech mittels der COSCOM TCI Technologie

› Das Ergebnis:

- Virtuelles Fertigen: Digitale Abbildung des gesamten Produktionsprozesses
- Ergebnisabsicherung und Prozesssicherheit: 100% kollisionsfreie Fräsbearbeitung der Großbauteile
- Erhebliche Prozessbeschleunigung durch Konzentration aller Daten in einer Single Source of Truth für den Shopfloor: Verkürzung der Rüst- und Nebenzeiten
- 100% Digitalisierung aller Werkzeugdaten: 4.200 Komplettwerkzeuge sind im ToolDIRECTOR VM hinterlegt
- Dokumentation und Rückverfolgbarkeit: Dank Kommunikationsmodul von InfoPOINT VM Markierung der erledigten Arbeitsgänge direkt in den PDF-Zeichnungen
- Durchgängige Änderungsverfolgung für fehlerfreie NC-Programme für Dreh- und Fräsmaschinen
- Vollautomatischer Durchlauf bei der Auftragsabwicklung von Wiederholteilen
- Online-Transparenz: Über InfoPOINT VM sind an den Maschinen 100% digital aktuelle Werkzeuglisten, Spannpläne, NC-Programme, Simulationen uvm. abrufbar
- Prozessbeschleunigung einer typischen Bauteil-Bearbeitung um ca. 50%. Rund 25% davon entfallen auf die End-to-End-Digitalisierung mit dem COSCOM ECO-System

Kurzprofil

Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH



Hervorgegangen aus einem Schmiedehandwerksbetrieb, der vor über 150 Jahren gegründet wurde, hat sich die Mayer Stahl- und Apparatebau GmbH kontinuierlich neu erfunden. Mit einer Produktionsfläche von mehr als 10.000 qm, einem modernen CNC-Maschinenpark und über 60 hochqualifizierten Mitarbeitern ist man in der Lage, Großbauteile bis 50 t Stückgewicht als Einzelfertiger und Zulieferant am Standort Heidenheim an der Brenz zur höchsten Kundenzufriedenheit zu fertigen. Zu den Kernkompetenzen zählen neben verschiedenen Schweißverfahren insbesondere die mechanische Bearbeitung an CNC-gesteuerten Fahrständermaschinen. Die Fertigungstiefe und der moderne Maschinenpark sind wirklich bemerkenswert.

Der Betrieb gehört zur weltweit agierenden Unternehmensgruppe Mayer, die innovative Automatisierungslösungen für den Erwerbsgartenbau, kosteneffiziente Lohnfertigung in der Dünnblechbearbeitung und dem Stahlbau sowie kundenindividuelle Lösungen in der Steuerungs- und Handhabungstechnik bietet.

Weitere Informationen online unter:
www.mayer.de



Nur etwas für echte Profis – Die Großteillfertigung bei Mayer Stahl- und Apparatebau verlangt Muskelkraft, Fingerspitzengefühl, jede Menge an Hintergrundwissen – und die intelligente Digitalisierungsplattform von COSCOM. Im Bild v.l.n.r.: Martin Gentner (Geschäftsführer), Dietmar Koch (Meister mechanische Fertigung), Peter Schrupf (COSCOM Projektvertrieb) und Marijan Lokner (CNC Programmierung Fräsen).

Ansprechpartner - COSCOM weltweit

Zentrale Deutschland**COSCOM Computer GmbH**

Anzinger Straße 5
85560 Ebersberg, Germany
Telefon: +49 (8092) 2098 - 0
Telefax: +49 (8092) 2098 - 900
E-Mail: info@coscom.de

Geschäftsstelle Süd-West**COSCOM Computer GmbH**

Curiestraße 2
70563 Stuttgart, Germany
Telefon: +49 (8092) 2098 - 0
Telefax: +49 (8092) 2098 - 900
E-Mail: info@coscom.de

Geschäftsstelle West**COSCOM Computer GmbH**

Schleefstraße 4
44287 Dortmund, Germany
Telefon: +49 (231) 7599 - 00
Telefax: +49 (231) 7599 - 12
E-Mail: info@coscom.de

Geschäftsstelle Nord**COSCOM Computer GmbH**

Woltorfer Straße 77c
31224 Peine, Germany
Telefon: +49 (5171) 5058 - 10
Telefax: +49 (5171) 5058 - 119
E-Mail: info@coscom.de

Zentrale Österreich**COSCOM Computer GmbH**

Businesspark Pucking-Ost, Hobelweg 4
4055 Pucking, Austria
Telefon: +49 (8092) 2098 - 273
Telefax: +49 (8092) 2098 - 900
E-Mail: info@coscom.at

Zentrale Schweiz**COSCOM GmbH**

Eichweid 5
6203 Sempach Station, Switzerland
Telefon: +41 (62) 74810 - 00
Telefax: +41 (62) 74810 - 09
E-Mail: info@coscom.ch

Zentrale Frankreich**COSCOM France S.a.r.L**

11 rue de la Haye
67300 Schiltigheim, France
Telefon: +33 (388) 185410
Telefax: +33 (388) 819277
E-Mail: info@coscom.fr

Zentrale Tschechien**COSCOM Computer s.r.o.**

Chlumecká 1539/7
19800 Praha-Kyje, Czech Republic
Telefon: +420 (2) 818621 - 79
Telefax: +420 (2) 818621 - 86
E-Mail: info@coscom.cz

Zentrale Polen**COSCOM Polska sp. z.o.o.**

ul. Barona 30 lok.324
43-100 Tychy, Poland
Telefon: +48 (32) 7333781, 7009035
Telefax: +48 (32) 7202554
E-Mail: info@coscom.pl