Keine Kompromisse – keine Kollisionen

Brückenschlag mit NC-Simulation: MAN Diesel & Turbo SE realisiert mit dem Prozess-Baustein VERICUT® das strategische Ziel der virtuellen, vorausschauenden Fertigung

»Wir brauchen ein einheitliches System für die beteiligten Anwender, Technologien und Maschinen, keine Individual-Lösungen mit Maschinen-Lieferanten, sondern einen standardisierten Prozess mit Durchgängigkeit der 3D-Programmierung inklusive Simulation und der Verlagerung des Aufwands in die Arbeitsvorbereitung.«

Dipl.-Ing. Mike Richter, Teamleiter MAN Diesel & Turbo SE

Die Fertigungsfabrik, ihre Produkte und Prozesse gibt es heutzutage nur noch im Doppelpack – analog und auf dem Rechner. Beides zu betreiben, kann die Sache genau dann vereinfachen und profitabler gestalten, wenn das digitale Abbild die reale Welt wie ein präzises Uhrwerk antreibt. Immer öfter werden auch Investitionsentscheidungen bei Maschinen und Anlagen an das perfekte ZusammeTeamnspiel von Software, Hardware und Produktion gekoppelt. Im Gesamtbild entstehen bestenfalls durchgängige End-to-End-Prozesse von der Entwicklung bis zum fertigen Bauteil. Mit der NC-Simulationssoftware VERICUT® setzt MAN Diesel & Turbo SE – weltweit führender Anbieter von Großdiesel-, Gasmotoren und Turbomaschinen – an einem neuralgischen Punkt auf den Inbegriff der Vernetzung von digitaler und realer Fertigung.

MAN Diesel & Turbo SE

„Engineering the Future – since 1758.“ Die MAN Diesel & Turbo SE mit Sitz in Augsburg beschäftigt rund 15.000 Mitarbeiter an mehr als 100 internationalen Standorten, insbesondere in Deutschland, Dänemark, Frankreich, der Schweiz, der Tschechischen Republik, Indien und in China. Das Produktportfolio umfasst Zwei- und Viertaktmotoren für maritime und stationäre Anwendungen, Turbolader und Propeller sowie Gas- und Dampfturbinen, Kompressoren und chemische Reaktoren. Komplettlösungen wie Schiffsantriebssysteme, Motorenkraftwerke und Turbomaschinensätze für die Öl- und Gas- sowie die Prozessindustrie ergänzen das Liefer- und Leistungsspektrum. Der Umsatz der MAN Diesel & Turbo SE betrug 2016 3,1 Mrd. Euro.

VORTEILE

VERICUT®

- Mit VERICUT® vermeidet MAN Diesel & Turbo SE Kollisionen durch Erkennen und Korrektur gefährlicher Situationen und Programmierfehler
- Mit VERICUT® eliminiert MAN Diesel & Turbo SE Ausschuss durch den virtuellen Vergleich von gefertigtem, also programmiertem und konstruiertem Bauteil
- Mit VERICUT® optimiert MAN Diesel & Turbo SE Bearbeitungsstrategien in Bezug auf die Zugänglichkeiten mit vorgesehener Maschine, Spannmitteln, Bauteil und Werkzeugen
- VERICUT® ist strategisches Drehkreuz der virtuell-realen Fertigungsstrategie und verlagert Aufwand und Risiko in die Arbeitsvorbereitung

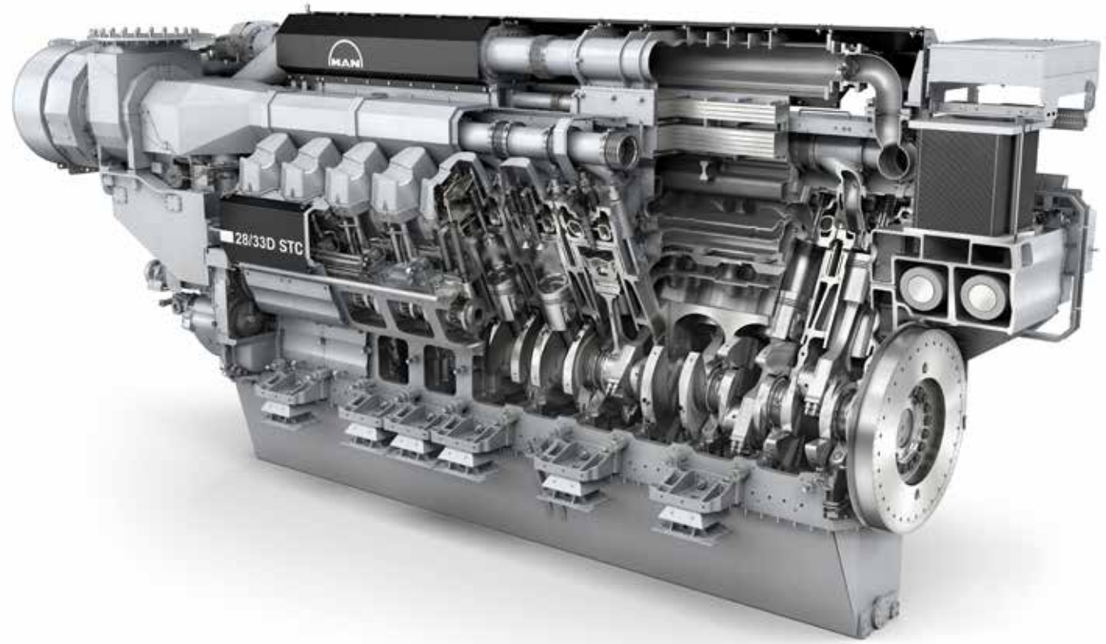
www.cgtech.de

Virtuelle und prädiktive Fertigung

Der Programmier- und Zerspanungsaufwand bei der MAN Diesel & Turbo SE ist enorm. In den Abteilungen für NC-Programmierung in Augsburg sind mehrere Dutzend Mitarbeiter für die Motoren-, Turbolader- und Servicebauteilfertigung tätig. Die Kernprodukte des Fertigungsportfolios sind neben fingergroßen Nadeln von 10 Gramm Gewicht und Düsen, Ventilkegel und Pleuel auch Zylinderköpfe oder Zylinderkurbelgehäuse mit einem Gewicht von bis zu 120 Tonnen. Schon aus quantitativen Erwägungen birgt eine zeichnungsbasierte 2D- und 2 1/2D-Programmierung ohne Simulation zu hohe Risiken: „Das kann zu Kollisionen, Maschinenausfall, Ausschuss oder Nacharbeit führen“, zeigen sich Dr.-Ing. Michael Krannich als Abteilungsleiter und Dipl.-Ing. Mike Richter wenig überzeugt vom früher üblichen Anlaufmanagement, das von Prozessplanung über Arbeitsvorbereitung bis Fertigung zu viele Unsicherheiten ausweist. Im Gegenzug forcierte MAN Diesel & Turbo SE gerade in den letzten Jahren den Weg zur virtuellen und prädiktiven (vorausschauenden) Fertigung.

Show-down in der Arbeitsvorbereitung

Ein neues 3D-CAD/CAM-System wurde eingeführt – zusätzlich mit VERICUT® der Industriestandard der NC-Simulation. Pilotprojekt: die Fertigung eines 4 Takt-Motor-Zylinderkurbelgehäuses für einen neuen 10 MW-Motor auf einer neuen FPT Spirit 450 HD. Das Horizontale Bohrwerk wurde einer konventionellen Portalfräsmaschine mit Gantry Antrieb bewusst vorgezogen. Eine ebenso bewusste Entscheidung fiel in punkto NC-Simulation: „In Frage kamen auch die Simulation des NC-Programms im 3D-NC-Programmiersystem, die integrierte Crash-Überwachung durch virtuelle Maschinen in der Steuerung oder Überwachungssysteme mit Schnellabschaltung auf Basis integrierter Sensorik“, so Dr. Michael Krannich. Allerdings setzte das strategische Planungsteam harte, schlüssige Auswahlkriterien an: Neben der direkten Absicherung auf Basis der NC-Codes sollte grundsätzlich jegliche Kollision im Vorfeld vermieden werden und keinesfalls eine Fehlerbehebung an der Maschine durch den Bediener



erfolgen. „Wir brauchen ein einheitliches System für die beteiligten Anwender, Technologien und Maschinen“, erläutert Mike Richter, „keine Individual-Lösungen mit Maschinen-Lieferanten, sondern einen standardisierten Prozess mit Durchgängigkeit der 3D-Programmierung inklusive Simulation und der Verlagerung des Aufwands in die Arbeitsvorbereitung.“ Genau das leistet VERICUT®.

Kollisionsvermeidung als primäres Ziel

VERICUT® simuliert die NC-Fertigung unabhängig von Maschine, Steuerung und CAM Systemen und überprüft das NC-Programm auf Kollisionen und Fehler vor dem echten Maschinenlauf. VERICUT®, das im D.A.CH.-Raum von der Kölner CGTech GmbH vertrieben wird, kann darüber hinaus die Bearbeitungsvorschübe des NC-Programms optimieren, so dass die Fertigung effizienter und schonender abläuft. Seit fast 30 Jahren gilt die Software als „State of the art“, wenn es um die Simulation, Verifikation und Optimierung von NC-Maschinen geht. Denn nur die Fertigungssimulation der NC-Daten, also des Maschinencodes, bietet Unternehmen wie MAN Diesel & Turbo SE hinreichende Sicherheit für ihre Bearbeitungsprozesse. Mehr noch: Es geht nicht nur um höchste Produktqualität, Investitionssicherheit bei Maschinen und Anlagen und unbedingte Liefertreue, sondern ebenso um kalkulierbaren Effizienzgewinn. Wie lässt sich Zeit- und Kostenreduktion durch NC-Simulation mit VERICUT® generieren? „Indem wir Kollisionen durch Erkennen und Korrektur gefährlicher Situationen und Programmierfehler vermeiden“, erläutert Dr. Michael Krannich, „indem wir Ausschuss durch den virtuellen Vergleich von gefertigtem, also programmiertem und konstruiertem Bauteil eliminieren und die Bearbeitungsstrategien in Bezug auf >>

die Zugänglichkeiten mit vorgesehener Maschine, Spannmitteln, Bauteil und Werkzeugen optimieren.“

Einfahrzeit mehr als halbiert

Die Rechnung geht auf: Keine einzige Maschinen-Kollision verzeichnete das MAN-Team seit dem Einsatz von VERICUT®. Und die Einfahrzeit wurde im Vergleich zum bekannten Prozess mehr als halbiert. „Zumal der Maschinenbediener dank der Simulation ohne die sonst üblichen Überprüfungen von zum Beispiel Positionen und Bohrungstiefen sowie übertriebene Vorsichtsmaßnahmen agieren kann“, so Mike Richter, „die Akzeptanz bei den Bedienern ist hoch – MAN vertraut den Programmen.“ Für die eingeforderte Durchgängigkeit der Prozesse sorgt die Schnittstelle vom CAM-System zu VERICUT®.

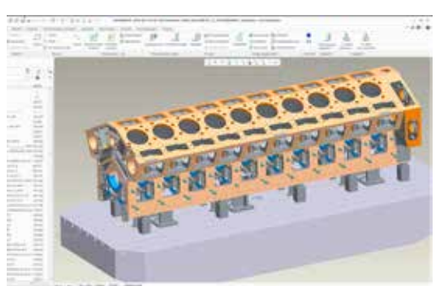
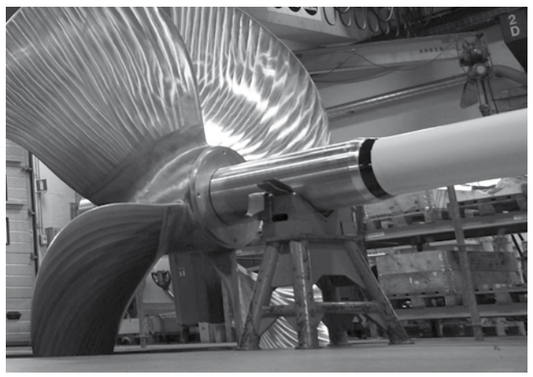
> 50 %

weniger Einfahrzeit verzeichnet MAN Diesel & Turbo SE seit dem Einsatz von VERICUT®.

0,03 mm

beträgt die Genauigkeit beim 3D-Scanning älterer Maschinen, von denen kein 3D-Modell verfügbar ist. Das Aufmaß lässt sich schließlich in VERICUT® umsetzen.

10 g – 120 t

umfasst die Gewichtspalette im Portfolio der MAN Diesel & Turbo SE.

Heute sind die wichtigsten CNC-Maschinen am MAN Standort Augsburg – darunter mehr- und einkanalige Dreh- und Dreh-/Fräsmaschinen, 4- und 5-Achs-Bearbeitungszentren sowie Portalmaschinen und Bohrwerke mit Aggregaten – bereits in VERICUT® abgebildet, die Umsetzung weiterer Maschinen bereits in Planung. Ist ein 3D-Modell von vor allem älteren Maschinen nicht verfügbar, lässt MAN handfeste Raffinesse walten: Mit einem 3D-Scanner wird die Maschine bei einer theoretischen Genauigkeit von 0,03 mm aufgemessen – weit genauer als das manuelle Aufmaß – und schließlich in VERICUT® umgesetzt. Dipl.-Ing. Mike Richter und Dr.-Ing. Michael Krannich: „Mit CGTech und VERICUT® können wir diese Herausforderungen meistern.“