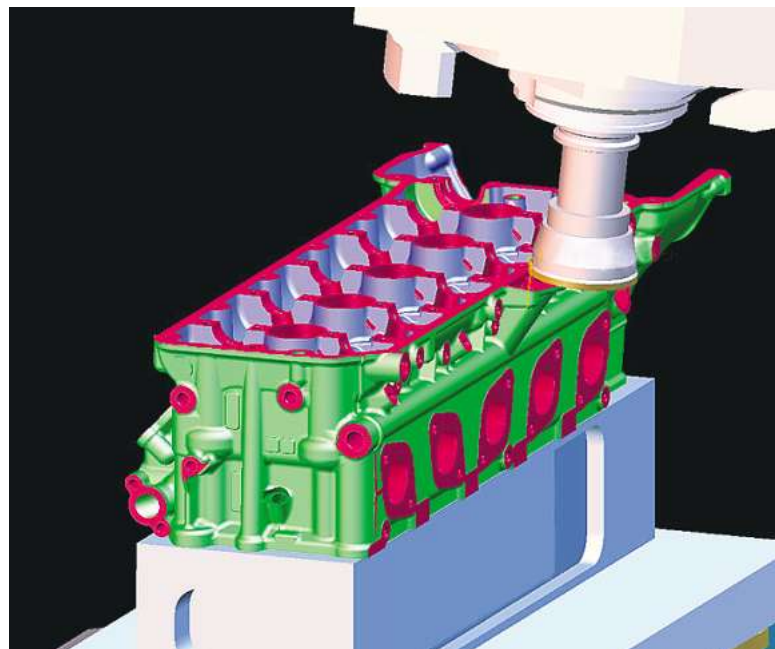
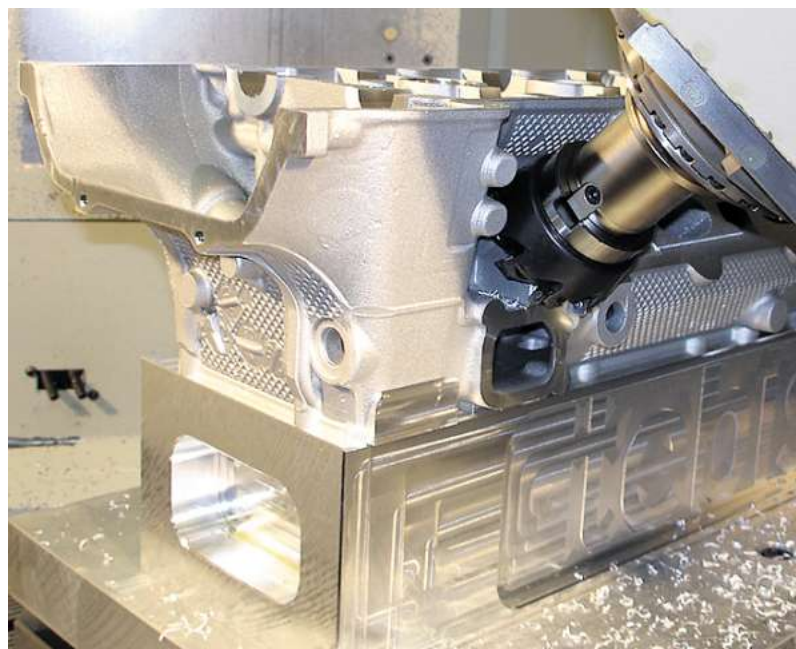


**Digitale Fabrik:** Testlauf am Bildschirm sorgt für mehr Bearbeitungssicherheit bei gleichzeitiger Leistungssteigerung

# Simulation zeigt Schwachpunkte der Produktion

VDI nachrichten, Düsseldorf, 7. 3. 08, kip –  
Simulation im Bereich Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren gewinnt immer mehr an Bedeutung: Denn sinkende Losgrößen bei immer komplexeren Werkstückgeometrien erhöhen das Kollisionsrisiko und treiben Nebenzeiten teuer in die Höhe. Durch Verlagerung in die virtuelle Realität lässt sich das Fehlerisiko senken und neue rationale Bearbeitungsstrategien können durchgespielt werden. Zudem wird oft der Bau von teuren Prototypen überflüssig.



**Simulation first:** Bei der Bearbeitung des Zylinderkopfs für einen BMW-M5-Motor sind außer zahlreichen Planflächen mehr als 190 Bohrungen zu fertigen, darunter 80 Gewinde. Per Simulation lässt sich das kostspielige Einfahren von NC-Programmen auf den Bearbeitungsmaschinen deutlich reduzieren  
Foto: BMW/Bild: Tebis

**Ordertracking**

## Dem Werkzeug auf der Spur

VDI nachrichten, Düsseldorf, 7. 3. 08, kip –  
Die großen Logistikunternehmen machen es vor: Über die „Sendungsverfolgung“ heftet sich der Versender oder Empfänger virtuell an die Fersen seiner Pakete und ist jederzeit informiert, wo sie sich gerade befinden. „Ordertracking macht auch den Weg von unbeschichtetem Werkzeug zum beschichteten transparent“, betonte Jörg Schnitzler gegenüber den VDI nachrichten.

Lediglich ein Kennwort und ein Passwort seien nötig, und schon könnten Kunden in jedem Land mittels PC oder Laptop über das Internet verfolgen, wo sich die eingesendeten Werkzeuge gerade befinden: „Diese Kontrolle reicht vom Wareneingang über Vorbehandlung, Beschichtung und Qualitätskontrolle bis zum Check, ob das Werkzeug schon auf dem Rückweg zum Kunden ist“, so der Inneendienstleiter beim Werkzeugbeschichter Cemecon in Würselen.

„Für die Auftraggeber bietet das Ordertracking darüber hinaus die Möglichkeit, einen Blick in den Produktionsprozess zu werfen“, ergänzte Jörg Schnitzler. Ein Ampelsystem gebe dabei eine direkte Übersicht über den Status des jeweiligen Kundenauftrags und informiere den Interessierten „just in time“ über den Fortschritt des Beschichtungsprozesses.

Eine solche Verzahnung der Prozesse erlaube es gleichzeitig den Beschichtungskunden, ihr eigenes Zeitmanagement zu optimieren. „Da die Informationen rund um die Uhr und weltweit zur Verfügung stehen, kann der entsprechende Mitarbeiter mit wenigen Arbeitsschritten erfahren, wann die beschichtete Ware eintrifft“, ergänzte Schnitzler.

Beim jeweiligen Vertriebsdienstmitarbeiter bei Cemecon könne sich das interessierte Unternehmen jederzeit zur Teilnahme am Ordertracking anmelden und noch am gleichen Tag die Vorzüge der „gläsernen“ Beschichtung nutzen. KIP

Wer bei der Entwicklung des derzeit größten Passagierflugzeugs der Welt mitwirkt, muss hohe Ansprüche an seine CAD-Modelle stellen. Das Ingenieurbüro iW-Maschinenbau aus Niestetal verantwortet beim Airbus A380-Großprojekt die Entwicklung und Konstruktion eines neuen Kalibrierprüfstandes für die hoch belasteten Stellantriebe der Landklappen sowie eines Flugzeug-Flap-Aktuator-Dummies.

Die Entwicklung des Stahlgestelles stellte hohe Anforderungen in Bezug auf die Steifigkeit. Dabei setzt iW auf die 3-D-CAD-Software SolidWorks und die Analysesoftware Cosmos, mit der sich die konstruierten 3-D-Modelle vorab auf Herz und Nieren prüfen lassen. „Der Bau von konventionellen Prototypen ist nicht nur zeit-, sondern auch sehr kostenintensiv“, schildert Frank Grabow, Betriebsleiter der iW-Maschinenbau: Um den Schritt zwischen Konstruktion und Fertigung zu optimieren, blieb nur die Variante, die 3-D-Modelle bereits während der Konstruktion zu analysieren und entsprechend auszuliegen.

Wichtig sind dabei Spannungsanalysen zur Festigkeitsbetrachtung sowie Aussagen über das Schwingungsverhalten. Daneben werden mit den Programmen Bewegungssimulationen zur Ermittlung kinematischer Prozesse und von Lager-, Beschleunigungs- und Trägheitskräften durchgeführt. Da-

durch konnte iW weitgehend auf den Bau von Prototypen verzichten, da viele Lastfälle nun virtuell in SolidWorks und Cosmos entwickelt und simuliert werden. Anschließend wurden die CAD-Daten über eine Schnittstelle zur Fertigung direkt auf 5-Achs-Fräsmaschinen übermittelt. Hierbei konnten nicht nur günstigere Materialien ausgewählt werden, sondern auch ein weniger belastetes Stellen des Bauteils Materialeinsparungen erreicht werden. Die Einsparungen bei den Durchlaufzeiten laut liegen laut Grabow bei rund 30 %.

Auch die Siemens Turbomachinery Equipment GmbH setzt im Werk Frankenthal bei der Fertigung von Dampfturbinen und Verdichtern auf Simulation: Denn eine exakt gefräste Lauffradoberfläche der Düsenringe und Turbinenlaufräder ist Pflicht, das entsprechende NC-Programm dazu extrem komplex und die Kollisions-Tücken der 5-Achs-Simultanbearbeitung hinreichend bekannt. Fertigungsplaner, Produktioner und NC-Programmierer des Teams „Fertigungsinsel Serienteile“ schicken Woche für Woche bis zu 50 NC-Programme für Düsenringe, Laufräder, Lager und Gehäuse auf die Maschinen – drei Hermle-Bearbeitungszentren C800U und C40U.

„Wir benötigen aber die Sicherheit, wie der Bearbeitungsvorgang nachher tatsächlich abläuft“, betont Thomas

Meier, Arbeitsvorbereiter der Insel Serienteile. Der Bereich nutzt dazu die CAM-Software EdgeCam von Camtech in Remscheid. Das Programm bietet eine dynamische Simulation und Verifikation der Werkzeugbahnen auf dem Modell inklusive adaptiver Vorschubkontrolle. Werkzeug, Spann- und Maschinenelemente werden dabei mit einbezogen. Abgesehen von erhöhten Werkzeugstandzeiten und gesenkten Maschinenlaufzeiten habe sich der Umstieg von Surfcam auf EdgeCAM gelohnt, resümiert Meier.

Auch der Anbieter SolidCam in Schramberg hat seine Simulationsmöglichkeiten erweitert und optimiert: Die Solid Verify Simulation für die Module 3-D-Fräsen, Highspeed-Bearbeiten und 5-Achs-Simultanfräsen wurde erheblich beschleunigt. Das Solid Verify Modul unterstützt nun auch die Funktion Bearbeitungssimulation und wurde zusätzlich auf Dreh-, Drehfräs-, und Fräs-Dreh-Anwendungen ausgeweitet. Die CAM-Software Hypermill von SolidWorks bietet ebenfalls jetzt eine zuverlässige Arbeitsraumüberwachung durch vollautomatische Kollisionskontrolle für ein Maximum an Prozesssicherheit beim Fräsen. Mit der Maschinen- und Abtragssimulation von Hypermill könne jetzt der Arbeitsraum sehr effizient überwacht werden, heben die Entwickler hervor. Dabei werde anhand des hinterlegten Maschinenmodells geprüft, ob die 2-D-, 3-D-, 3+2- beziehungsweise 5-Achs-Simultanbearbeitung im Ar-

beitsraum der geplanten Maschine ausführbar ist, oder ob Endschalter überfahren werden. Dies bedeutet weniger Umrüsten durch optimale Arbeitsraumausnutzung.

Die ACTech GmbH, Freiberg, zählt zu den weltweit führenden Herstellern von Sand- und Feingussprototypen. Das Unternehmen beauftragte Tebicon – eine Tochtergesellschaft des Münchener CAD/CAM-Softwareanbieters Tebis, mit der Neustrukturierung der Fertigungsprozesse an seinem Standort Freiberg/Sachsen. Das Ziel: Auch hier sollte die Kollisionsfreiheit der Programme bereits bei der NC-Programmierung sichergestellt werden. Denn Editieren an der Steuerung kostet Zeit und Geld.

„Schnell wurde uns dabei jedoch klar, dass wir die eingefahrenen Vorgehensweisen nicht von heute auf morgen ändern können“, so Jan Wasserfurth, Leiter der Mechanischen Fertigung bei ACTech. Doch mit der Ein-

führung des Tebis Simulators wurde der Prozessablauf von der NC-Programmierung bis hin zur Maschine schließlich erfolgreich neu strukturiert: Die Planungsfunktionen der virtuellen Maschine erlauben es nun bereits vor der Berechnung des ersten Werkzeugweges, das Werkstück mit entsprechenden Spannmitteln im Bearbeitungsraum der virtuellen Maschine zu platzieren.

Auf diese Weise kann man festlegen, welche Bearbeitung am besten in welcher Aufspannung gefertigt wird, ohne dabei eine Maschine zu blockieren. Am Ende der NC-Programmierung werden alle berechneten Werkzeugwege numerisch auf Kollision sowie Endschalterübertretungen überprüft und die fertigen NC-Komplettprogramme an den Maschinenbediener übergeben. Das Ergebnis: In den Hauptproblembereichen konnte ein Einsparpotenzial von jährlich rund 300 000 € erzielt werden.

E. LANGE/KIP

### Konstruktion und Produktion nutzen 3-D-CAD-Modelle

**Produktion:** Biegestation und 8-kW-CO<sub>2</sub>-Laser arbeiten hochautomatisiert zusammen

## Maßgeschneiderte Rohre erwartet die Kundschaft

VDI nachrichten, Düsseldorf, 7. 3. 08, kip –  
Verbindendes Element der Messekombination Metav mit den internationalen Fachmessen Wire und Tube sind Tubular Blanks: Zu den Pionieren für diese Bauteile zählt der Stahlkonzern Corus BV aus IJmuiden bei Amsterdam, der bereits seit vier Jahren für die Automobilindustrie maßgeschneiderte Hohlprofile in Serie biegt und lasert.

Unsere Anlage kann zylindrische, ovale und segmentierte Rohre aus Stahl mit einem Verhältnis von Blechdicke zu Durchmesser von bis zu 250 herstellen“, betonte Maarten Kelder, Vertriebs- und Marketingmanager bei Corus, gegenüber den VDI nachrichten. Es lassen sich damit Rohre in einer Länge von bis zu 5 m formen und schweißen. Durchmesserbereiche von 48 mm bis 150 mm könnten in engen Toleranzen prozesssicher gefertigt werden. Blechdicken zwischen 0,5 mm und 3,5 mm wurden bisher verarbeitet.

Der internationale Konzern Corus, ein Tochterunternehmen des indischen Stahlkonzerns Tata Steel, ist spezialisiert auf Produkte und Dienstleistungen rund um Stahl und Aluminium. Nach eigenen Angaben handelt es sich um Europas zweitgrößten Stahlproduzenten mit 20 Mio. t Rohstahlproduktion pro Jahr.

Bei der Fertigungsanlage nahe Amsterdam handelt es sich analog zu einer zerspanenden Anlage um ein Bearbeitungszentrum für Rohrbiegen und Lasern. Alle Vorgänge laufen automatisch ab, weil die Corus-Anlage „Soutube“ auch das gesamte Handling und die Qualitätsüberwachung übernimmt.

Was unterscheidet das System von anderen Anlagen? „Der große Unterschied besteht in der Vielzahl an Jahren, in denen wir viel Kompetenz in Sachen Serienproduktion erwerben konnten“, erklärt Maarten Kelder bei Corus. Wichtig sei der technologische Unterschied:

„Wir bringen per Pressformen nur minimale plastische Dehnung in das Material und erhalten so maximale Formbarkeit.“

Das zahle sich beispielsweise bei einigen Kunden aus, die für das Hydroforming die Tubular Blanks (Markenname von Corus für lasergeschweißte, maßgeschneiderte Rohre, die bei anderen Herstellern als Tailored Tubes bezeichnet werden) als Halbzeuge zur weiteren Verarbeitung erhalten.

Als Ausgangsmaterial dienen Standardbleche. Corus hatte bei der Entwicklung großen Wert darauf gelegt, dass sich handelsübliche Bleche ver-

arbeiten lassen, um die Herstellkosten für Tubular Blanks niedrig zu halten. Maarten Kelder: „Manche Systeme benötigen beispielsweise eine kostenintensive Kantenvorbehandlung. Hier haben wir ein Plus: Alle derartige Vorbehandlungen entfallen.“

Ob Nachbearbeitung nötig ist oder nicht, hängt von jeweiligen Auftrag ab: Corus produziert beispielsweise sehr viele Halbzeuge, aus denen in der Automobilindustrie per Hydroforming crashrelevante Rohre für den Karosseriebau entstehen. „Der Kunde erhält ein maßgeschneidertes Rohr, dem er erst die letzte Form gibt“, sagte der Marketingexperte.

Bei anderen Aufträgen sorgt Corus für die Endform inklusive Löcher. Manchmal werden auch keine Standardbleche verwendet, sondern Tailored Rolled Blanks, um aus diesen maßgeschneiderten Platinen Rohre mit optimierten Blechdicken herzustellen.

Im Jahr 2003 startete in Bunschoten bei Amsterdam die Serienproduktion von Tubular Blanks, die im Pkw-Motorenbereich zum Einsatz kommen. Heute gibt es unterschiedlichste Anwendungen, die vorwiegend aus dem Pkw-Karosseriebereich stammen. Besonders hohes Interesse besteht in Europa an dünnwandigen Rohren mit großem Verhältnis zwischen Blechdicke und Durchmesser.

Es befindet sich eine Soutube-Anlage im Einsatz, auf der seit dem Start der Serienproduktion rund 1 Mio. Tubular Blanks entstanden. Die Experten aus den Niederlanden befinden sich aber ständig auf der Suche nach neuen Anwendungen für ihr Verfahren. Kelder dazu: „Die Messekombination Metav mit den internationalen Fachmessen Wire und Tube eignet sich gut für einen Besuch meiner Kollegen aus der Rohrverarbeitung.“ KIP



**Bearbeitungszentrum** für Rohrbiegen und Lasern: Alle Fertigungsprozesse bei Corus laufen hochautomatisiert ab. Foto: Corus

**Für die Zukunft gebaut.**  
Erfolgreiche Ideen für morgen bekommen ein neues Schaufenster.

Wer geschäftlich vorausdenkt, kommt einfach nicht mehr an Stuttgart vorbei. Hier steht jetzt die modernste Messe Deutschlands – mitten in Europas Innovationsregion Nr. 1, in Nachbarschaft zu zahlreichen Weltmarktführern. Mit 100.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche, einer multifunktionalen Veranstaltungshalle und dem ICS Internationales Congresscenter Stuttgart mit mehr als 9000 Plätzen. Wenn Sie sich alles genauer anschauen wollen, kommen Sie mal vorbeigeflogen: Der Flughafen ist gleich nebenan.  
www.messe-stuttgart.de

Messe Stuttgart  
Mitten im Markt