



1 Großes Vertikal-Portal-Bearbeitungszentrum Vertimaster von Schiess: Die geometrische Gestaltung und die Leistungsparameter der Maschine werden auf die Fertigungsaufgaben des Anwenders zugeschnitten

Vorab-Simulation für optimal individualisierte Großbearbeitungszentren

Prozesse vordenken

Auch Großmaschinen werden immer individueller für den späteren Einsatzzweck ausgelegt. Virtuelle Darstellungen und Animationen erleichtern Testläufe, die Vorwegnahme von Bearbeitungsprozessen und die Mitarbeiterschulung.

VON RAOUL FISCHER

→ Sie alle können drehen, fräsen und bohren. Und trotzdem sind die Bearbeitungszentren, wie sie zum Beispiel die Firma Schiess in Aschersleben unter den Seriennamen Vertimaster und Horimaster herstellt, Einzelanfertigungen, die jeweils für ganz bestimmte und vorher definierte Aufgaben gebaut werden. Dahinter steht auch die Erfahrung, dass gerade in diesem Bereich manches Leistungsmerkmal und die ein oder andere Ausstattungsvariante teuer bezahlt wird, die ein Kunde am Ende gar nicht benötigt oder einsetzt.



2 Dreidimensionales, virtuelles Modell einer Schiess-Maschine: Die digitale Welt bietet zahlreiche Möglichkeiten, von der individuellen Gestaltung über die Prozessauslegung bis hin zur effizienten Schulung außerhalb des Produktionsbetriebs

Wer ein großes Bearbeitungszentrum (Bild 1) anschaffen muss und dafür einige Millionen Euro in die Hand nimmt, erwartet, dass der Hersteller in die Produktionsprozesse einsteigt und maßgeschneiderte Lösungen präsentiert. Das beginnt mit Machbarkeitsstudien, geht über die Entwicklung und Integration ganzer Produktionsprozesse und neuer Technologien bis hin zu Berechnungen der Wirtschaftlichkeit. Auch das Design eines Bearbeitungszentrums spielt eine immer größer werdende Rolle bei der Kaufentscheidung.

Schon die Konzeption dieser Großmaschinen hat sich in den letzten Jahren grundlegend geändert. Heute werden die

Daten aus der Konstruktion, verbunden mit der Originalsteuerung, für dreidimensionale Darstellungen im virtuellen Raum genutzt (Bild 2). So können Produktionsabläufe schon in der Phase der Konstruktion simuliert und überprüft werden – in Originalgröße. In diesem virtuellen Raum ist jeder Betrachtungswinkel möglich. So kann man sich mit der Bedienkanzel nach oben fahren lassen, um die Original-Bedienerposition einzunehmen. Das ermöglicht einen genauen Blick auf und um die Maschine. Werkstücke auf- und abspannen, Werkzeuge wechseln, drehen, fräsen, bohren und verzahnen – alles virtuell und doch irgendwie echt: Diese Technik hilft, die Maschine bediener- und servicefreundlicher zu gestalten.

Mitarbeiterschulung im virtuellen Raum

Was sich noch wie Zukunftsmusik anhört, ist in Aschersleben Realität. Lange vor der Auslieferung der Maschinen werden die



3 Alternative zur Spezial-Verzahnungsmaschine: Mit der Adaption eines Verzahnkopfes lassen sich auch Verzahnungen wirtschaftlich auf den Groß-BAZ realisieren

künftigen Bediener der Maschine im virtuellen Raum genau an der Maschine geschult, die sie später bedienen werden. >>>

i HERSTELLER

Schiess GmbH

06449 Aschersleben

Tel. +49 3473 968-0

Fax +49 3473 968-130

→ www.schiess.de

»» Jeder Arbeitsablauf, jede Bewegung und jeder Werkzeugwechsel kann beliebig oft simuliert und geübt werden – ein wichtiges Argument, denn die Einarbeitung hat früher nach der Inbetriebnahme häufig mehrere Wochen in Anspruch genommen. Um dies zu leisten, hat das Unternehmen

Schiess eine Abteilung für Forschung und Entwicklung und ein wissenschaftliches Netzwerk aufgebaut, so beispielsweise einen Excellence-Cluster mit der Universität Magdeburg, dem Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF und mehreren Zulieferern (siehe Infokas-

ten). »Hier können wir unsere Erfahrung aus fast eineinhalb Jahrhunderten voll ausspielen und dem Kunden eine angepasste und funktionierende Lösung anbieten«, sagt Thomas Rühlmann, Director Engineering des Unternehmens. Der Kunde bekommt am Ende ein Bearbeitungszen-

i Virtuelle Maschine real gesteuert



Bild: Fraunhofer IFF

Am VDTC können Teile der Maschinensteuerung am virtuellen Modell der Maschine getestet werden, bevor die reale Maschine zum Einsatz kommt; auch Mitarbeiterschulungen können ohne Unterbrechung des Produktionsbetriebs erfolgen

Das dafür erstellte virtuelle Modell der Maschine besteht aus dem Kinematikmodell und dem Verhaltensmodell. Es bildet die wesentlichen Eigenschaften des Maschinenverhaltens nach. Betriebsverhalten und Störungsverhalten der Maschine können bereits während der Entwicklungsphase getestet werden. So kann die Maschine während des gesamten Entwicklungsprozesses optimiert werden.

Im Virtual Development and Training Centre VDTC des Fraunhofer IFF in Magdeburg können Teile der Maschinensteuerung am virtuellen Modell der Maschine getestet werden, bevor die reale Maschine zum Einsatz kommt.

Interaktive Visualisierungen und Simulationen ermöglichen es, komplexe Strukturen und Prozesse mithilfe eines Computers anschaulich und realitätsnah abzubilden. Bereits in frühen Entwicklungsphasen lässt sich mithilfe virtueller Modelle ein umfassender, dreidimensionaler Eindruck des Produktes vermitteln. Der Entwurf kann geprüft, Abmessungen können kontrolliert und mögliche Fehlerquellen vor der Realisierung erkannt werden. Ein Hauptanwendungsgebiet ist folglich die durchgängige Planung, Validierung und Steuerung von Prozessen der Produktentwicklung unter Verwendung digitaler Modelle. Zudem gewinnt die interaktive Visualisierung und Simulation im Vertrieb immer stärker an Bedeutung, da hier dem Interessenten schon vor dem Kauf ein überzeugender Eindruck der fertigen Maschine oder kompletten Anlage vermittelt werden kann. In der Entwurfsphase kann der Kunde eines Anlagenherstellers am weiteren Entwicklungs- und Produktionsprozess beteiligt werden, sodass ein auf seine besonderen Bedürfnisse zugeschnittenes Produkt entsteht.

Verbindung der realen Steuerung mit der virtuellen Modellwelt

VDTC-Spezialisten haben die voll funktionsfähige Steuerung einer Schwerwerkzeugmaschine mit ihrem virtuellen Modell gekoppelt. Der Entwicklungsprozess in den beteiligten Fachdomänen lässt sich durch die Verbindung der realen Steuerung mit der virtuellen Modellwelt parallelisieren. Der Konstrukteur arbeitet in seiner gewohnten CAD-Umgebung. Dem Steuerungstechniker wird die parallele Entwicklung seiner Software am virtuellen Modell der Maschine ermöglicht. Auch er kann bereits an der realen Steuerung arbeiten.

Eine virtuelle Trainingsumgebung lässt sich schon vor Fertigstellung der Maschine nutzen

Über den Entwicklungsprozess hinaus lässt sich ein derartiges System für vielfältige Anwendungen nutzen, beispielsweise für Bedienertraining oder die Schulung von CNC-Programmierern. Das virtuelle Maschinenmodell garantiert ein realitätsnahes Maschinenverhalten. Auf diese Weise lassen sich Schulungen an der Maschine besonders anschaulich durchführen. Der Hersteller einer technischen Anlage kann damit seinem Kunden bereits eine virtuelle Trainingsumgebung anbieten, während sich die reale Maschine noch in der Fertigung befindet. Der Kunde hat den Vorteil, dass er das Training seines Bedienpersonals frühzeitig in einer Umgebung durchführen kann, in der eventuelle Fehlbedienungen keinen Schaden an der realen Maschine verursachen. Zudem spart er wertvolle Zeit, denn bevor die Maschine in Betrieb genommen wird, hat das Bedienpersonal bereits erste Erfahrungen im Umgang mit der Maschine gesammelt.

Aber es gibt noch mehr Vorteile: Zum einen lassen sich die Modellparameter aus dem Verhalten der realen Maschine gewinnen. Damit wird das Maschinenmodell präzisiert, sodass sich Änderungen der Maschinenkonfiguration parallel zum laufenden Betrieb testen und implementieren lassen. Umrüstzeiten können so minimiert werden. Ebenso lassen sich durch die Ankopplung des Maschinenmodells an die reale Maschine aktuelle Betriebsparameter parallel zum Maschinenbetrieb dokumentieren und so der Maschinenzustand diagnostizieren. ■

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E.h. Michael Schenk
Leiter des Fraunhofer IFF in Magdeburg

trum, das in seiner Variabilität, Leistung und Dimension optimiert ist. Das ist ökonomisch sinnvoll, weil der Herstellungspreis natürlich niedriger ist. Spezielle Werkzeuge und Werkzeugkombinationen verkürzen die Bearbeitungszeit erheblich. Die Ersparnis lässt sich in Stunden und Euro beziffern – und ist durchaus Bestandteil des Vertrags. Auch daran wird deutlich, dass sich das Geschäft verändert.

Prozesse integrieren

Ein weiteres Beispiel dieser Entwicklung: das Thema Verzahnung. Dafür schaffen Unternehmen normalerweise eigens Verzahnungsmaschinen an. Genau diese Investition wird zukünftig überflüssig. Werden zum Beispiel grobe Verzahnungen benötigt, etwa für die Schwenkbewegung eines Kranes oder eine Fördereinrichtung, lässt sich dieser Prozess durchaus in ein großes BAZ integrieren. So hat Schiess unlängst eine große Karusselldrehmaschine mit einem eigenen Verzahnkopf ausgerüstet (Bild 3). Damit kann der Kunde

Jeder Klick ein Treffer

www.werkstatt-betrieb.de

WB Werkstatt + Betrieb

Profilverzahnungen im Außen- und im Innenbereich vornehmen.

Die Beispiele zeigen, wie individuell in- zwischen die Anforderungen der Kunden sein können. Die Leistung der Maschinenbauer besteht nicht mehr allein darin, eine Maschine mit höchster Präzision und Zuverlässigkeit herzustellen. Vielmehr müssen sich Hersteller in die Prozesse der Kunden hineindenken, eine Lösung für deren Aufgaben und Probleme entwickeln und eine entsprechende Maschine aufbauen. Genau dieses Prinzip hat die Schiess GmbH auf ihre neue Produktreihe Aschersleben im Segment mittlerer Bearbeitungszentren übertragen.

Auch die neuen Produkte unter diesem Label verfügen über einen modularen Aufbau, der es erlaubt, die Maschinen sehr individuell an den Kundenbedürfnissen auszurichten. Das bedeutet: Die Basismaschine, bestehend aus Rahmen, Träger und Tisch, ist standardisiert. Zudem gibt es bestimmte Leistungsmerkmale und Ausstattungen, die allen Maschinen eigen sind: So sind sie mit absoluten Messsystemen ausgestattet, sämtliche Achsen des Werkzeugwechsels funktionieren elektrisch, der Wechsel der Bohrköpfe und Werkzeuge erfolgt vollautomatisch. Aber schon Fragen wie die nach der optimalen Leistungsstärke eines Antriebs oder nach der Auswahl der richtigen Werkzeuge sind nach der individuellen Notwendigkeit beim Kunden zu beantworten. ■ → **WB110503**

Raoul Fischer ist Partner und Leiter Medien- und Öffentlichkeitsarbeit bei der Marketingagentur Goldgruppe in Berlin
→ raoul.fischer@goldgruppe.de