

3D CAD ersetzt Roboterprogrammierung

Mensch und Maschine-Partner E&S entwickelte auf Basis von Autodesk Inventor ein geometriesteuertes Programmierool, mit dem Knickarmroboter ohne Spezialkenntnisse und vor allem ohne das zeitraubende Teach-In auf ihre Aufgabe vorbereitet werden können, auch bei kleinsten Losgrößen. Damit schließt eine weitere Lücke auf dem Weg zur durchgängigen digitalen Fabrik.

Autor: Ing. Peter Kempfer / x-technik

Gegründet 2001, ist die E&S IT-Consulting GmbH im oststeirischen Großwilfersdorf mit über 25 Mitarbeitern eines der führenden Autodesk Systemhäuser in Österreich und CAD Partner von Mensch und Maschine. Bereits zum zweiten Mal konnte E&S im Oktober den vom Wirtschaftsblatt ausgeschriebenen Wettbewerb „Austria's Leading Companies“ für sich entscheiden.

Neben der ganzheitlichen Durchführung von Projekten im Bereich CAD-Integration, Dokumentenmanagement mit ERP-Kopplung beschäftigt sich eine eigene Abteilung mit

der Software-Entwicklung. In diesem Bereich sind es vor allem ergänzende Programmierungen zu Autodesk Inventor, mit denen E&S seinen Kunden Werkzeuge zur Produktivitätssteigerung in die Hand gibt.

Von der Sonderentwicklung zum Produkt

Meist sind solche Entwicklungen kundenspezifisch, doch manchmal stellt sich die Anforderung als Beschreibung eines Problems heraus, das auch andere haben. Dann ist

es sinnvoll, über die punktuelle Problemlösung hinaus zu gehen und aus der Sonderentwicklung ein Produkt zu kreieren. So wie es der Fall war bei der CAD-basierten Roboterprogrammierung für einen Feuerfest-Konzern, die eine völlig neue Herangehensweise an eine oft ungeliebte Aufgabe brauchte.

Ausgangspunkt war die Aufgabenstellung, eine bisher mit Schmutz und schwerer körperlicher Anstrengung verbundene Arbeit zu automatisieren: Nach dem Form gebenden Pressen müssen Schamottsteine auf Wagen geschichtet werden, auf denen sie anschließend zum Brennen durch den Tunnelofen gefahren werden. Noch bis 2004 waren vier Arbeiter ausschließlich mit dieser Aufgabe beschäftigt. Händisch bewegten sie pro Schicht 50 Tonnen. Nichts war naheliegender, als für diese schwere Arbeit einen Roboter einzusetzen.

Dabei stellt allerdings die Vielfalt der Feuerfest-Steine eine nicht zu unterschätzende Hürde dar: Der Kunde produziert diese Teile in nicht weniger als 12.000 unterschiedlichen Geometrien, und Monat für Monat kommen rund 50 neue hinzu. In 80% der Fälle ist die Losgröße kleiner als 200 Stück. Eine Wagenladung besteht also meist aus verschiedenen Steinen und muss zwecks optimaler Kapazitätsausnutzung individuell zusammen gestellt werden. Bei der klassischen Roboterprogrammierung würde der Produktivitätsgewinn allein durch das Teaching verloren gehen.

Grafische Lösung ersetzt Schwerarbeit

Die von E&S iTeaching genannte Erweiterungssoftware für Autodesk Inventor stellt eine grafische Lösung des Problems dar, ein Ansatz, der vom klassischen fertigungsorientierten Denken abweicht. Die unterschiedlichen Geometrien der laut Produktionsplanung zu verarbeitenden Schamottsteine werden als 3D-Modelle definiert oder direkt aus der Konstruktion übernommen und in ein Simulationsmodell der Roboterzelle übergeführt.

In diesem Simulationsmodell erfolgt auch die Zusammenstellung der optimierten Wagenladungen. Diese könnten theoretisch auch rechnerisch ermittelt werden, allerdings müssen eine Reihe von nicht-geometrischen Eigenschaften der Steine berücksichtigt werden, was diesem weiteren Automatisierungsschritt im Weg steht. Nach Definition der Angriffspunkte mit Achsen und Winkeln stapelt also ein Mitarbeiter in der virtuellen Umgebung des 3D-Modells die Steine Stück für Stück auf den Wagen, indem er den Aufnahme- und den Ablagepunkt anfährt und den zu verwendenden Bahnkurventyp auswählt. Die anschließende Simulation im 3D-Modell der Roboterzelle zeigt eventuelle Kollisionen auf und gestattet auf grafisch-intuitive Weise sofortige Bahnkorrekturen.

Als Ergebnis dieser Interaktion erstellt iTeaching Steuerdateien für die einzelnen Bewegungsabläufe zur direkten

↳ Fortsetzung Seite 50

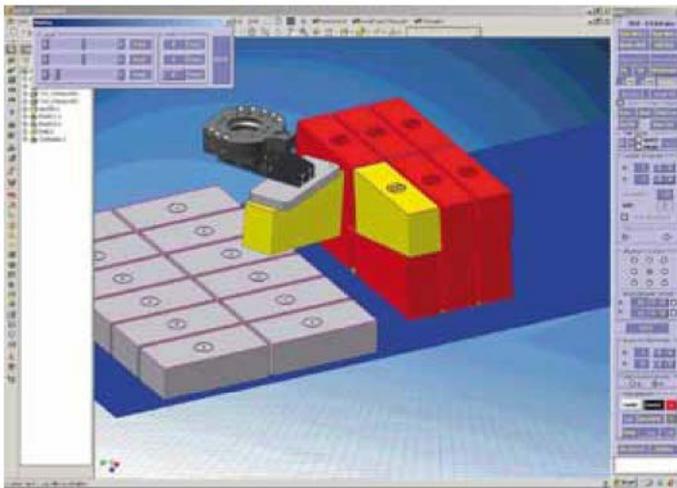
tec sis



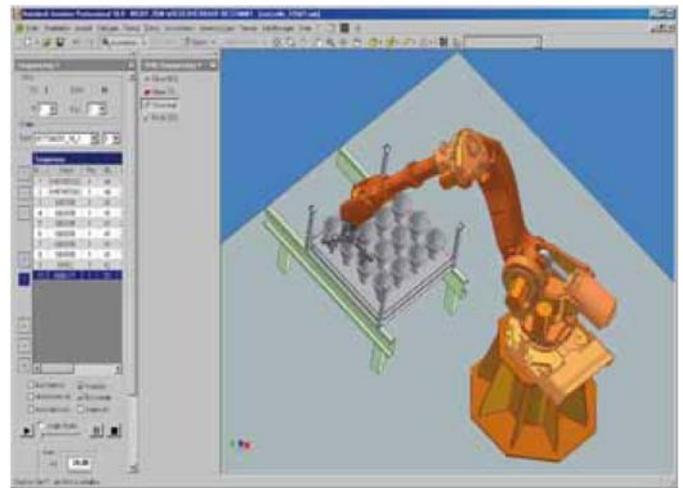
KRAFT UNTER KONTROLLE.

Dünnschichtsensoren, geklebte Dehnungsmessstreifen, hydraulische Kraftaufnehmer – jede Technologie hat ihre spezifischen Stärken und optimalen Einsatzbereiche. Gut, wenn man mit vollem Überblick vorurteilsfrei beraten wird und all diese Produkte zur Verfügung stehen. Durch unsere besondere Kompetenz für Lösungen mit Dünnschichtsensoren sind wir weithin bekannt. Mit keiner anderen Technologie können Sensoren in vergleichbarer Weise direkt im Kraftfluss an der optimalen Position platziert werden. **Überzeugen Sie sich!**





Ergebnis der virtuellen Arbeit: Optimierte Wagenladungen für den Brennvorgang mit 100 % Nachvollziehbarkeit.



Virtuelles Teaching vermeidet Stillstandszeiten und gestattet individuelle Roboterprogrammierung ohne Spezialkenntnisse.

Übertragung an den Roboter oder an ein vorgelagertes Echtzeit-Simulationssystem. Seit der Erstimplementierung im Jahr 2006 arbeiten nur noch zwei statt vier Personen an der Beschickung des Tunnelofens. Waren die Steine früher in drei Schichten auf die Wagen gestapelt worden, erfolgt die virtuelle Beladung nunmehr in einer einzigen Schicht. Ausgeführt wird diese Tätigkeit übrigens nach kurzer Einschulung vom selben Personal, dessen Arbeitsbedingungen sich durch das System sprunghaft verbessert haben.

Der Nutzen für den Kunden geht weit über die Reduktion des eingesetzten

Personals hinaus: Durch die automatische Übernahme der Daten aus dem Produktionsleitsystem entsteht mit den Beschickungsdaten eine lückenlose Dokumentation, mit der etwa im Reklamationsfall jeder Handhabungsschritt innerhalb der Produktentstehung lückenlos nachvollzogen werden kann.

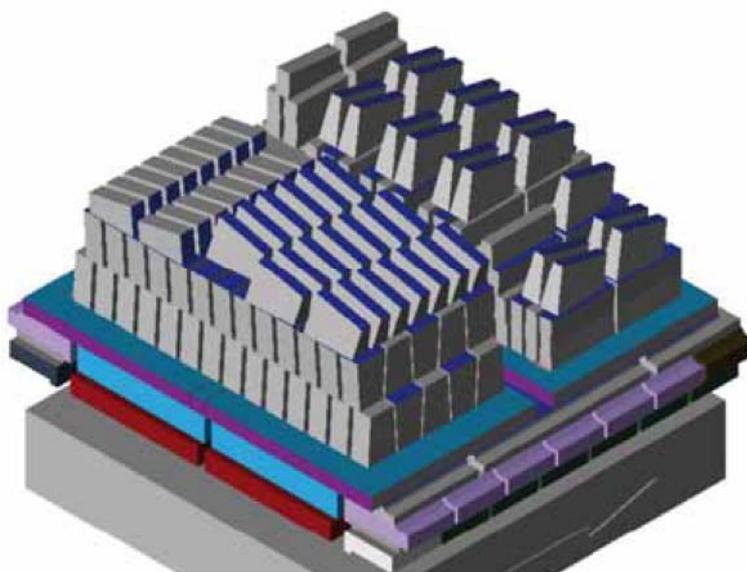
Anwendungsmöglichkeiten bei kleinen Losgrößen

E&S erkannte sehr schnell, dass in vielen Produktionsbereichen die tendenziell sinkenden Losgrößen eine durchgängige Automatisierung verhindern. Deshalb wurde die Entscheidung

getroffen, die kundenspezifische Lösung als Standardprodukt iTeaching anzubieten.

Ob im Handling, in der mechanischen Bearbeitung oder für Schweißaufgaben: Durch den Entfall des Teachings an der Maschine selbst kann eine Automatisierungslücke geschlossen werden, da Roboter-Anwendungen bei Losgrößen bis hinunter zum Einzelstück wirtschaftlich werden. Mittlerweile stecken mehr als 3 Mannjahre Entwicklung in iTeaching.

„Als Produkt richtet sich die über Mensch und Maschine vertriebene Software E&S iTeaching in erster Linie an Systemintegratoren“, sagt E&S Geschäftsführer Peter Seiser. „Deren Problemlösungskompetenz endet damit nicht mehr bei der Konstruktion einer Roboterzelle in 3D, sondern reicht bis in die prozessorientierte Optimierung des Produktionsablaufes.“ Damit schließt iTeaching, das laufend um zusätzliche Robotermodelle erweitert wird, eine Lücke auf dem Weg zur vollständigen digitalen Fabrik auch bei Lot Size 1.



Das Schichten der Steine geschieht in nur einer statt drei Schichten im Computermodell. Die physische Arbeit, pro Tag 50 Tonnen Steine zu stapeln, übernimmt seit 2006 der Roboter.

1 KONTAKT

Mensch und Maschine Austria
Franz-Brötzner-Straße 7
A-5071 Wals
Tel. +43 662-626150
www.mum.at

1 KONTAKT

E&S IT-Consulting GmbH
A-8263 Großwilfersdorf 102/1
Tel. +43 3385-66001
www.cad-consulting.at