



Sowohl Endkunde als auch Maschinenbauer wollten wissen, ob die geplante komplexe Anlage die geforderten Taktzeiten erreichen kann

3D-Simulation senkt Anlagenrisiko

Wie man in komplexen Automatisierungsprojekten mit 3D-Simulation die Risiken minimiert und zugleich die Anlagen optimiert, zeigt ein Automotive-Projekt, das das Ingenieurbüro Authaler+Renz für einen großen Werkzeugmaschinenhersteller durchgeführt hat.

„Mit vorgelagerter 3D-Simulation kann man bei der Inbetriebnahme viel Zeit sparen und Feuerwehreinsätze vermeiden – und das mit erträglichem Aufwand“, berichtet Geschäftsführer Volker Renz. Denn eine 3D-Simulation kostete oft weniger als 0,5 Prozent des Investitionsvolumens einer Anlage. Ein wichtiger Punkt ist vor allem die Planungssicherheit: „Wenn man Taktzeiten und Kollisionsgefahren untersuchen will, stößt man mit Bauchgefühl und Excel-Tabellen schnell an seine Grenzen, gerade bei komplexen Prozessen“, weiß Renz aus seiner langjährigen Automatisierungserfahrung.

In dem konkreten Projekt wollten sowohl Endkunde als auch der Maschinenbauer mehr Sicherheit durch 3D-Simulation haben: „Beide Seiten wollten die Risiken senken und zudem genau wissen, ob die geplante Anlage tatsächlich die geforderten Taktzeiten erreichen kann.“

In der Anlage werden bei einem bekannten Automobilzulieferer Komponenten der neuesten Generation auf 14 Maschinen spanabhebend bearbeitet. Dabei durchlaufen die Teile sechs verschiedene Prozesse – jeder der Bearbeitungsschritte wird mit mindestens zwei Maschinen abgedeckt, zum Teil sind es sogar vier.

Dabei werden die Teile auf einem Förderband mit intelligenten Werkstückträgern von Prozess zu Prozess gefahren. Insgesamt arbeiten neun



In der Anlage werden Automotive-Komponenten der neuesten Generation auf 14 Maschinen spanabhebend bearbeitet. Insgesamt arbeiten neun Roboter an der Linie

Roboter an der Linie. Am Anfang und Ende der Linie steht jeweils ein Roboter, der die Teile auf die Werkstückträger setzt bzw. entnimmt. Entlang der Linie sind sieben Roboter für das Be- und Entladen der Maschinen zuständig.

Die geplante Anlage wurde zunächst mit Hilfe der CAD-Daten in der 3D-Simulationssoftware virtuell aufgebaut. „Neben den statischen Anlagenteilen benötigt man dazu auch die entsprechenden Kinematik-Module für die Bewegungsabläufe. Wir arbeiten mit der Software von Visual Components, die auch namhafte Roboterhersteller im Einsatz haben“, berichtet Renz. „Viele Standardbausteine wie Roboter und Logistikkomponenten für die Peripherie sind hier bereits in der Bibliothek enthalten. Bei Projekten dieser Komplexität

muss man aber auch viele individuelle Komponenten anlegen.“

Dann machte sich Authaler + Renz daran, die geplante Anlage zu untersuchen. „Dabei haben wir auch jeden Einzelprozess, sprich jede Zelle unter die Lupe genommen: Schafft der Roboter die benötigten Taktzeiten, kommt er überall hin? Hier konnten wir schon in einer frühen Phase Hinweise geben, wo eventuell ein anderer Robotertyp oder ein etwas geänderter Standort die bessere Wahl ist.“

Zudem warf Authaler + Renz einen Blick auf die gesamte Anlage im Zusammenspiel. Komplex wurde die Simulation vor allem dadurch, dass er auch externe Einflüsse wie Standzeiten der Werkzeuge berücksichtigt hat. „Wir haben zum Beispiel untersucht, welchen Einfluss das indivi-

duelle Rüstverhalten der Einzelmaschinen auf den Liniendurchsatz hat.“

Fertigung im Schnelldurchlauf simulieren

Mit Hilfe der 3D-Simulation lässt sich nicht nur live der Ablauf der Anlage beobachten, sondern man kann auch mehrere Stunden oder Tage quasi im Schnelldurchlauf simulieren. „So kann man dann sehr genau sehen, welche Stückzahlen am Ende des Tages auf der Anlage produziert wurden“, sagt Renz. „Mit Grafiken und Statistiken lässt sich das Ganze dann bis hinunter zur Komponentenebene betrachten, beispielsweise wie viel Prozent war der Roboter aktiv im Einsatz und wer sind die kritischen Ressourcen der Linie.“

Steckbrief

Branche: Automotive-Zulieferer

Projektdauer: 2 Monate

Besonderheit: 3D-Simulation minimiert in komplexem Automatisierungsprojekt die Risiken und optimiert die Anlagen

Vorteil: Vorgelagerte 3D-Simulation verkürzt die Durchlaufzeiten, erhöht die Prozesssicherheit und vermeidet kostenintensive Nacharbeiten

In der Gesamtschau der Anlage lassen sich natürlich auch Alternativen durchspielen. „Beispielsweise haben wir untersucht, ob es sich lohnt, an jeder Station einen Puffer einzubauen.“ Erstaunliches Ergebnis: „Obwohl Puffer meistens immer einen positiven Effekt bringen, waren die Vorteile hier nicht so deutlich, dass sie die Kosten aufgewogen hätten. Hier konnten wir durch die Simulation einiges an Investitionskosten sparen.“ Letztlich habe die 3D-Simulation als Ergebnis

die detaillierten Leistungsdaten der Fertigungsline gebracht: „Wir haben die Leistungsfähigkeit der Automation unserem Kunden nachgewiesen, dass die Anlage so funktioniert wie gedacht und dass sie auch die geforderte Taktzeit erreicht.“

Daher ist Renz überzeugt, dass auch andere Werkzeugmaschinen- und Anlagenbauer sowie Automatisierer und Ingenieurbüros von dem Konzept profitieren. „Wenn ich in einem Automatisierungsprojekt keine Risiken sehe, dann benötige ich natürlich keine 3D-Simulation – aber wenn es zum Beispiel Kollisionsgefahren oder harte Taktzeitanforderungen gibt, dann macht die Simulation Sinn.“ Wunder dürfe man natürlich nicht erwarten: „3D-Simulation ist kein Allheilmittel und ersetzt nicht die menschliche Fachkompetenz. Sie ist ein professionelles Hilfsmittel, das die nötigen Informationen für Entscheidungen liefert.“