



Tecnomatix bei Siemens A&D

Digitale Fertigung verkürzt Anlaufzeiten und verbessert Qualität komplexer Fahrwerkmontageprozesse

Dank virtueller Inbetriebnahme wurde in einem BMW-Werk ein Ablauf, der früher acht Tage dauerte, an einem einzigen Tag abgewickelt

Mit der 'Digitalen Fabrik' lassen sich alle Prozesse abbilden, um eine Fertigung zu planen, zu verifizieren und zu optimieren. Sie wird ein zunehmend wichtiger Aspekt für eine effizientere Produktion und ist essentieller Bestandteil des Produktlebenszyklus. Der Siemens-Bereich Automation and Drives (A&D) arbeitet mit seinem Team 'Digitale Fabrik' schon seit 2003 an diesem zukunftssträchtigen Thema. Ein konkretes Projekt wurde für das BMW-Werk in Spartanburg, South Carolina (USA), verwirklicht, bei dem der Fahrwerkeinbau der BMW-Modelle X5 und Z4 im Sommer 2005 virtuell in Betrieb genommen wurde.

Optimierung durch Verfahren der Digitalen Fabrik

Die Kunden erwarten von A&D die Lösung immer komplexerer Automatisierungsaufgaben in immer kürzeren Zeiträumen. Um diese Anforderungen erfüllen zu können, setzt das Unternehmen Verfahren der Digitalen Fabrik ein, darunter auch die neue Tecnomatix-Lösung zur virtuellen Inbetriebnahme: Process Simulate Commissioning PSC (ehemals eM-PLC). Diese Software wurde zusammen von UGS und Siemens A&D auf der Basis der Digitalen Fabrik von Tecnomatix entwickelt.

Im BMW-Werk in Spartanburg, South Carolina (USA), wo die BMW-Modelle X5 und Z4 gefertigt werden, bewährte sich die virtuelle Inbetriebnahme in der Praxis. Dort war A&D mit der Entwicklung einer voll automatisierten Mechatronik-Lösung für den Zusammenbau von Antriebsstrang und Fahrwerk beauftragt worden.

Dieser Vorgang stellte hohe Anforderungen an die eingesetzte Steuerungstechnologie. Früher konnte die Steuerungssoftware für einen solchen Prozess erst nach der tatsächlichen Inbetriebnahme der entsprechenden Anlage fertig gestellt und getestet werden. Mithilfe des Verfahrens der virtuellen Inbetriebnahme dagegen wurde die Steuerungssoftware an einem virtuellen Modell der Anlage simuliert, bevor diese überhaupt gebaut wurde.

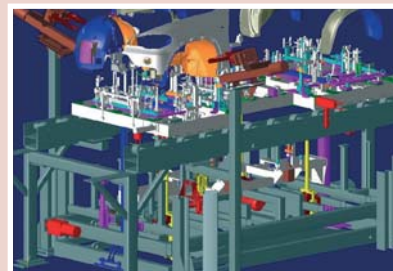
Verknüpfung der Konstruktions- und der Steuerungsebene

Die Grundlage dieses Verfahrens bildete ein digitales, dreidimensionales Modell der Anlage, das während der Konstruktionsphase in die PSC-Software zur virtuellen Inbetriebnahme von UGS übertragen worden war.

Bei dieser Übertragung werden die einzelnen Bauteile der Anlage in die Software importiert und kinematisiert: Die Bauteile der Anlage werden 'lebendig', indem man ihre Bewegungsabläufe genau definiert. Für die Anlagensteuerung wird eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) eingesetzt. Dabei handelt es sich um eine elektronische Baugruppe, die in der Automatisierungstechnik für Steuerungs- und Regelungsaufgaben eingesetzt wird und die über ihre Eingabe- und Ausgabe-Schnittstellen Fertigungsprozesse steuert. Die später in der realen Anlage eingesetzte SPS tauscht bei der virtuellen Inbetriebnahme mit dem 3D-Modell in der PSC-Software elektrische Signale und Informationen aus.

Der Konstrukteur des 3D-Modells und der für die echte Inbetriebnahme verantwortliche SPS-Programmierer können bei der virtuellen Inbetriebnahme also gemeinsam vor einem Bildschirm sitzen und die einzelnen Prozesse überwachen und beeinflussen.

Die Abteilungen für Konstruktion und Steuerung können zusammen arbeiten und Informationen über die Anlage teilen. Es entsteht ein nahtloser Übergang von der Prozessentwicklung zur Produktionsautomatisierung.



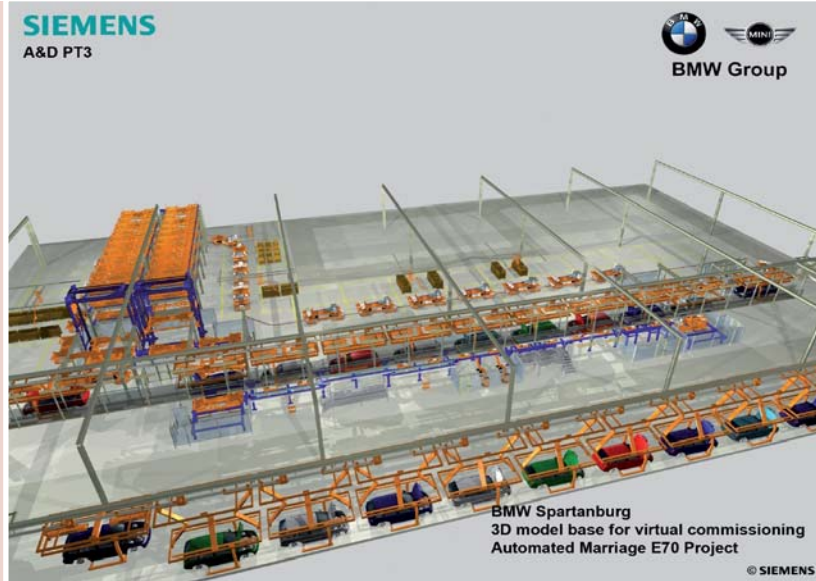
Vorteile durch virtuelle Inbetriebnahme

Der SPS-Programmierer führte zunächst die simulierte Inbetriebnahme durch und erhielt so schon in diesem frühen Stadium wertvolle Informationen zur Mechanik der Anlage. Logische Fehler konnten somit lange vor dem Produktionsablauf erkannt werden. Schließlich ist beim Bau von Sondermaschinen das Fehlerrisiko ein wesentlicher Faktor.

Während des virtuellen Betriebes konnte der Programmierer bereits Prozessoptimierungen in die Steuerungssoftware einbinden, was allein anhand der Prozessspezifikationen nicht möglich gewesen wäre.

Die Möglichkeit zur Verbesserung der Benutzerschnittstellen war ein weiterer Vorteil der virtuellen Abläufe, da auf diese Weise eine Optimierung der Bedienung vor allem bei komplexen Prozessen erzielt werden konnte. Anpassungen dieser Art waren früher nur unter extremem Zeitdruck beim Aufbau der eigentlichen Anlage möglich, da der Programmierer im Vorfeld lediglich die Zeichnung der Anlage und eine textliche Beschreibung dazu bekam.

Die virtuelle Inbetriebnahme ermöglichte außerdem den Durchlauf verschiedener Testszenarien – eine weitere Option, die früher nur unter erheblichem Zusatzaufwand an der fertigen Anlage umsetzbar war. Die einzelnen Entwicklungsprozesse werden durch die virtuelle Inbetriebnahme schneller, beständiger und zuverlässiger.



Voraussetzungen für den Erfolg

„Für eine erfolgreiche virtuelle Inbetriebnahme sollten jedoch schon im Vorfeld einige ausschlaggebende Aspekte beachtet werden“, sagt Dr. Wolfgang Schlögl, Leiter des Teams Digitale Fabrik bei Siemens A&D: Es muss schon frühzeitig ein einsatzbereites SPS-Programm für die Steuerung des 3D-Modells in der PSC-Software bestehen. Es müssen genaue Informationen über die Funktion der geplanten Anlage vorliegen und die Konstruktionsphase muss klar definiert sein. Damit wird sichergestellt, dass die der Steuerungssoftware zu Grunde liegenden Daten stimmen.

Die Beachtung all dieser Punkte bringt zwar eine Verschiebung von Arbeiten in frühere Phasen des Projekts mit sich, jedoch werden die zu fertigenden Anlagen durch die Einführung der Tecnomatix-Software von UGS dadurch nicht automatisch teurer: Der anfängliche Mehraufwand für einen solchen Auftrag relativiert sich sehr schnell, da sich langfristig ein großer Geschäftsnutzen aus der virtuellen Inbetriebnahme für das Unternehmen herausstellt.

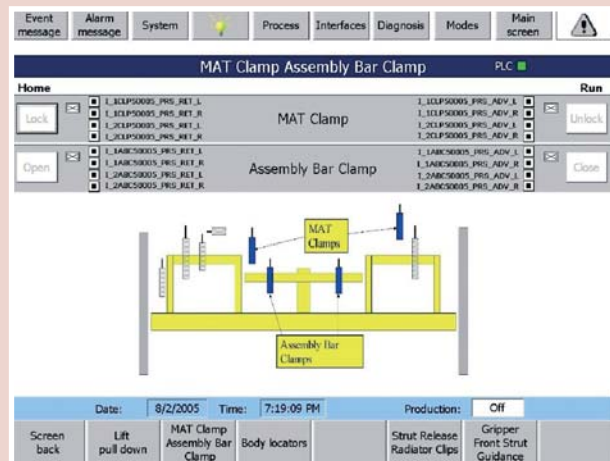
Für die PSC-Programmierung benötigen die Mitarbeiter lediglich ihr Basiswissen und eine einwöchige Schulung für Tecnomatix PSC.

Beeindruckende Resultate vor Ort

„Die vor Ort erkennbaren Resultate der virtuellen Inbetriebnahme waren beeindruckend“, berichtet Dr. Schlögl. Als der Programmierer von A&D seine Arbeit im Werk aufnahm, war die Steuerungssoftware bereits fertig gestellt und getestet worden. Die eigentlichen Abläufe der Erstinbetriebnahme wurden dann ohne Probleme innerhalb eines Tages abgewickelt. In vergleichbaren Werken waren zuvor bis zu acht Werktagen für die endgültige Fertigstellung der Software und die Inbetriebnahme erforderlich gewesen. Darin noch nicht einmal enthalten ist der Zusatzaufwand für unerwartet aufgetretene Probleme.

Der Kunde war mit der virtuellen Inbetriebnahme der Steuerungssoftware mehr als zufrieden, da diese ihm bereits zu einem früheren Zeitpunkt einen Einblick in die Funktionsweise der Software ermöglicht hatte.

Dank des frühzeitigen Austauschs zwischen Kunde und Programmierer konnten die Funktionsanforderungen gleich zu Beginn vereinbart werden, wodurch dann für die nachfolgenden Abnahmetests erheblich weniger Zusatzaufwand als bei früheren Projekten erforderlich war. Aufgrund dieser Vorteile fragen immer mehr Kunden eine virtuelle Inbetriebnahme an. Nach den guten Erfahrungen im Werk von BMW plant A&D deshalb, die virtuelle Inbetriebnahme zu



einem der Kernelemente der Projektarbeit für komplexe Fertigungsstrukturen zu machen, denn „die virtuelle Inbetriebnahme steht vor allem bei Automobilherstellern heute auf der Tagesordnung, da sich der Kunde maximale Sicherheit wünscht“, sagt Dr. Schlögl. ■

Vorteile der virtuellen Inbetriebnahme

- Die Abteilungen für Konstruktion und Steuerung können zusammen arbeiten und Informationen über die Anlagen teilen.
- Die Machbarkeit des Fertigungsablaufs und die Zykluszeit können abgesichert werden.
- Erhöhte Geschwindigkeit, Beständigkeit und Zuverlässigkeit der Entwicklungsprozesse
- Erkennung logischer Fehler lange vor Produktionsanlauf
- Zeit- und Kostenersparnis durch die Erstellung einer Offline-Fertigungsdokumentation
- Visualisierung und Optimierung von Funktionen und Verhaltensweisen frühzeitig in der Produktionsvorbereitung
- Änderungen an SPS-Programmen können am virtuellen Modell beurteilt werden, d.h. die echte Anlage muss keinem Risiko ausgesetzt werden.
- Möglichkeit einer vorgezogenen Inbetriebnahme mit einer echten SPS
- Bedienung der Anlage mit dem realen Bediengerät (Human-Machine Interface, HMI)