

DELMIA Automation für die virtuelle Inbetriebnahme



Überreicht durch:



plm.systemworkx.de | info@systemworkx.de | Fon: +49 6131 972 3694



DELMIA Automation verbindet die Simulation mit der realen Anlagensteuerung

Der immer größer werdende globale Wettbewerb zwingt die Unternehmen dazu, ihre Fertigungsstrategien und -methoden zu überdenken. Dynamische Kundenanforderungen, immer kürzere Produktlebenszyklen, zunehmende Anzahl an Produktvarianten, reduzierte Produkteinführungszeiten und steigender Ertragsdruck erhöhen nicht nur die Notwendigkeit einer flexiblen und intelligenten Herstellung, sondern auch die Verbesserung der Fertigungsprozesse. Der Einsatz der Werkzeuge der Digitalen Fertigung bietet Ingenieuren die Möglichkeit, noch vor Einführung und Fertigung eines Produktes, auf effiziente Weise ein schlankes und intelligentes Fertigungssystem zu entwickeln und zu erproben.

DELMIA bietet eine Komplettlösung, die mit ihrer leistungsfähigen 3D-Visualisierung die virtuelle Planung und Simulation von Fertigungsprozessen unterstützt – von der Validierung des Produkts bis zur Planung, Überprüfung und Bewertung der Fertigungskonzepte. DELMIA Automation, ein Tool für die virtuelle Inbetriebnahme von Maschinen und Fertigungsanlagen, ist die jüngste Erweiterung des DELMIA Portfolios und ermöglicht die genaue Reproduktion der Verbindung zwischen allen mechatronischen Elementen einer Anlage oder Maschine zu der realen Steuerung des Produktionssystems. Die virtuelle Produktionsanlage ermöglicht somit die komplette Validierung der gesamten Steuerungslogik und HMI-Funktionalitäten (HMI = Human Machine Interface-System). Viele Unternehmen setzen auf die Technik der virtuellen Inbetriebnahme, um sich durch die Überprüfung der Steuerung ihrer Maschinen oder Anlagen den entscheidenden Zeit- und Qualitätsvorteil gegenüber dem globalen Wettbewerb zu verschaffen.

Die virtuelle Inbetriebnahme erlangt Industriereife

Die Automatisierungssimulation beinhaltet die Modellierung, Evaluierung, Optimierung und Validierung von Steuerungssystemen für Fertigungsprozesse in einer virtuellen Umgebung. Mit dieser Technologie können Fertigungs- und Steuerungsspezialisten die Steuerungstechnik präzise und konstruktiv auslegen, noch bevor die Produktion beginnt. Die enormen Vorteile der Automatisierungssimulation wurden in den letzten zehn Jahren

zwar klar erkannt, konnten aber bis vor kurzem technologisch nicht erfolgreich umgesetzt werden. Es gab zu viele Faktoren, die einem erfolgreichen Einsatz der Automatisierungssimulation im Wege standen:

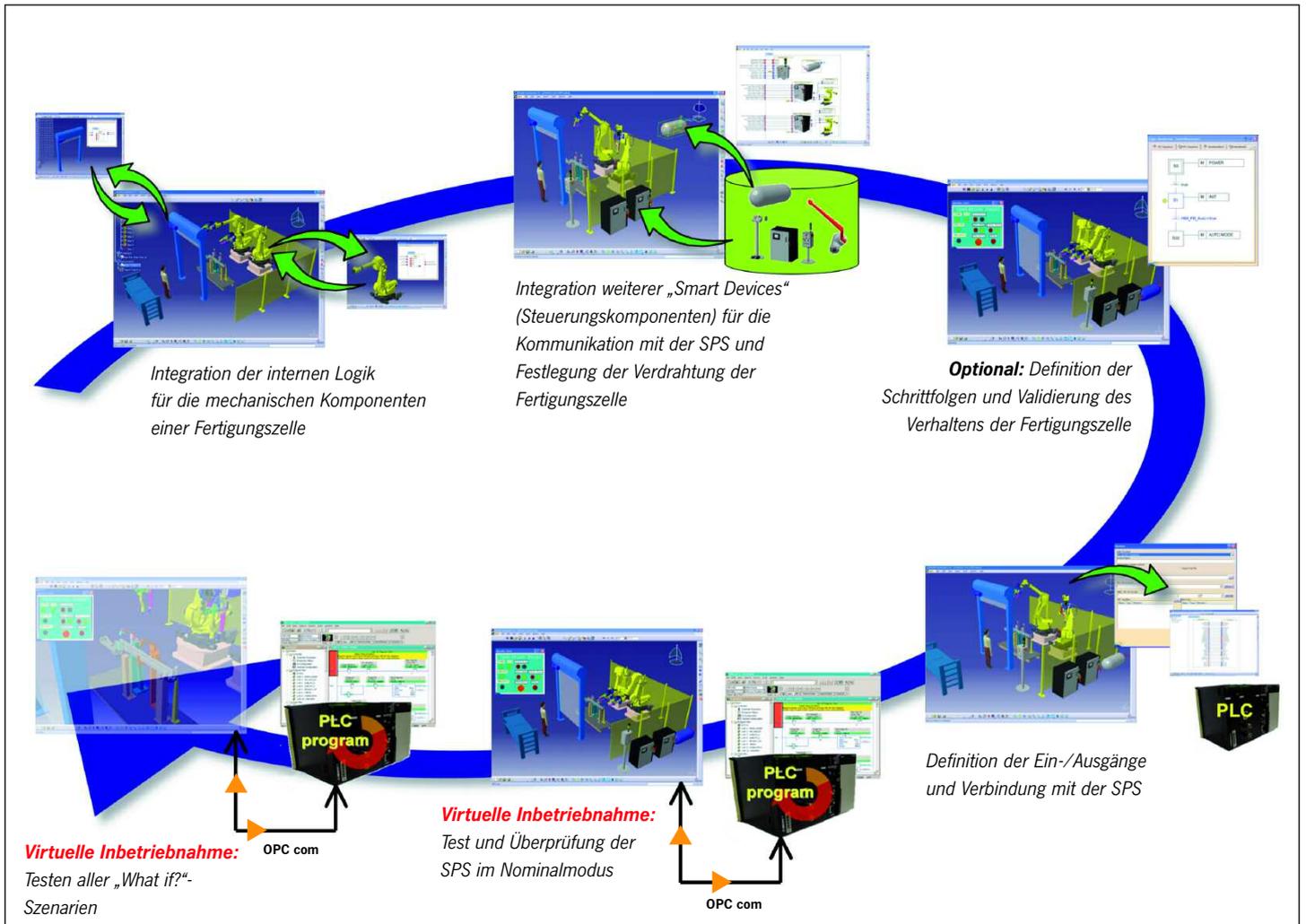
- Die Automatisierungssimulation ist sehr komplex und erfordert eine genaue Modellierung der elektrischen und mechanischen Elemente des Fertigungssystems. In der Vergangenheit benötigte die Entwicklung der Simulationsmodelle umfangreiche technische Ressourcen

sowie eine große Menge Daten, die aufbereitet werden mussten, um die Simulation durchführen zu können.

- Die Automatisierungssimulation setzt voraus, dass die SPS mit PCs und der darauf installierten Simulationssoftware kommuniziert. Bisher war ein sehr großer kundenspezifischer Anpassungsaufwand erforderlich, um eben diese Kommunikation zwischen einer SPS und einem PC herzustellen.



Workflow in der virtuellen Inbetriebnahme



- Bis vor kurzem gab es keine Anwendungen, die eine effiziente Verwendung detaillierter 3D-Konstruktionsmodelle in Verbindung mit elektrischen und mechanischen Komponenten in einem Fertigungssystem (Anlage oder Maschine) darstellen konnten.

Dieses Bild hat sich grundsätzlich geändert. Durch Standards wie OPC usw. lässt sich die Kommunikation zwischen SPS und PCs leicht implementieren.

DELMIA bietet derzeit mit dem Tool Automation eine sehr leistungsfähige Softwarelösung für die virtuelle Inbetriebnahme. Damit können Anwender effizient detaillierte elektrische und mechanische Systeme modellieren, evaluieren und validieren.

Einige Maschinen- und Anlagenhersteller beginnen bereits heute schon, an virtuellen 3D-Modellen die Steuerung ihrer Maschinen und Anlagen mit Hilfe von Softwareapplikationen virtuell abzusichern. Dies zeigt ganz klar, dass die Automatisierungssimulation Industriereife erlangt hat.



DELMIA Automation

DELMIA Automation ist das technologisch führende Lösungspaket der Digitalen Fabrik zum Simulieren und Validieren von Steuerungssystemen. Fertigungsingenieure können mit dieser Lösung das virtuelle Fertigungsmodell mit der realen SPS verknüpfen, die Produktion und Kommunikation mit der Steuerung virtuell absichern und weitere Tests wie z.B. „What if“-Szenarien durchführen und bewerten, die ansonsten nur schwer zu beurteilen sind: Was passiert bei einer Roboterstörung? Was passiert bei Umstellung der Fertigungslinie von Produkt A auf Produkt B? Dies ermöglicht die vollständige Überprüfung aller Steuerlogiken und HMI-Funktionalitäten, noch bevor der Produktionsstart erfolgt.

Das „Smart Device Builder“-Modul ermöglicht die Wiederverwendbarkeit

Die Architektur einer Steuerung für ein automatisiertes Fertigungssystem besteht aus „Smart Devices“ wie Steuertafeln, Relais, Schutzschaltern und natürlich aus aufbereiteten Anlagen- bzw. Werkzeugkomponenten wie Vorrichtungen, Schutzeinrichtungen, Förder-technik usw. Da in den „Smart Devices“ eine Reihe von Parametern gespeichert sind, die das Verhalten der Anlagenkomponente oder der Werkzeuge beschreibt, kann auch von intelligenten Elementen gesprochen werden. Informationen wie die interne Logik, Bitpara-

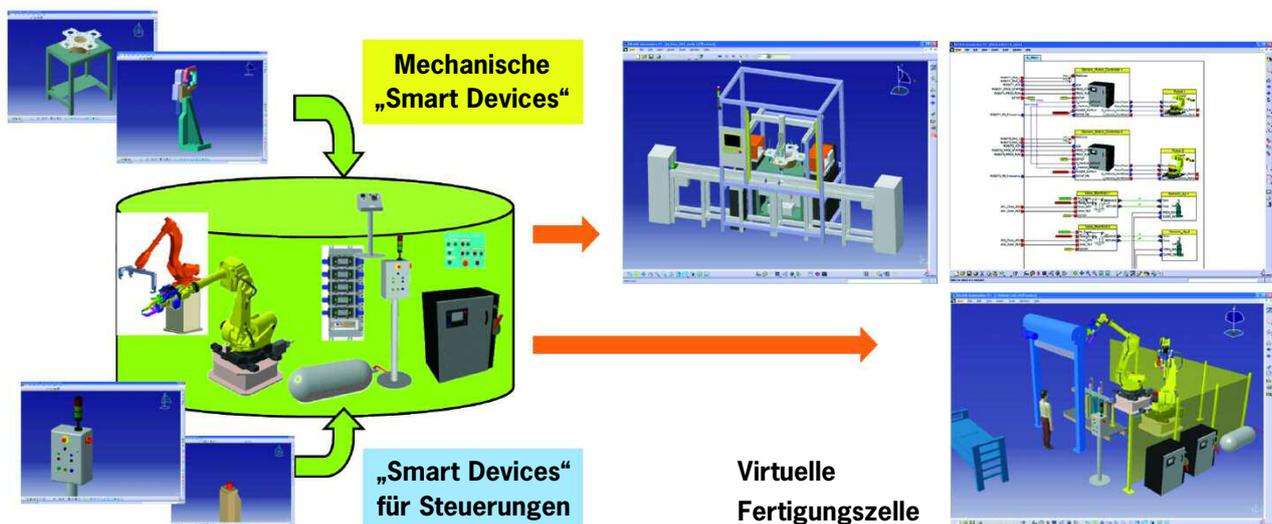
meter und Schnittstellenbeschreibungen sind nur einige Beispiele dafür. Zusätzlich bietet das „Smart Device Builder“-Modul dem Anwender die Möglichkeit, virtuelle Geräte in einer Bibliothek zu speichern. Aus dieser Bibliothek können die intelligenten Elemente ganz oder teilweise samt der dazugehörigen internen Logik und Parameter für die Erstellung neuer Komponenten wieder verwendet werden.

Leistungsfähige Importfunktion

Eines der wichtigsten Merkmale des „Smart Device Builder“-Moduls ist die Importfähigkeit von Informationen. Hiermit kann schnell ein

neues „Smart Device“ oder ein Subsystem entwickelt werden, indem ein vorhandenes oder eine Kombination mehrerer „Smart Devices“ aus einer externen Datei oder aus der Bibliothek importiert und abgeändert werden. Durch die Importfähigkeit sparen die Ingenieure nicht nur wertvolle Modellierungszeit, sondern können auch Fehler reduzieren, da sie mit einem virtuellen Modell beginnen, von dem sie wissen, dass es sicher funktioniert.

DELMIA Automation ermöglicht dem Steuerungingenieur zuvor definierte virtuelle „Smart Devices“ aus der Bibliothek zu entnehmen





und sie zusammen mit einer Steuerungslogik und einer kompletten Reihe von Ein-/Ausgängen zu einem virtuellen Automatisierungssystem zusammensetzen. Die geräteinternen Logik- und Parameterinformationen werden dazu verwendet, um sicherzustellen, dass die virtuellen mechatronischen Anlagenelemente ordnungsgemäß funktionieren und mit anderen virtuellen Elementen kommunizieren können.

Ferner stehen den Spezialisten auch die DELMIA Planungssoftware und die Robotersimulationssoftware zur Verfügung. Auf deren Ergebnissen werden mit DELMIA Automation die virtuellen mechanischen Modelle zu „Smart Devices“ erweitert. Alle Elemente, egal ob Roboter, Vorrichtungen, Werkzeuge, können untereinander über eine SPS oder eine Robotersteuerung kommunizieren und entsprechende Signale austauschen.

Das Controlled System Simulator-Modul

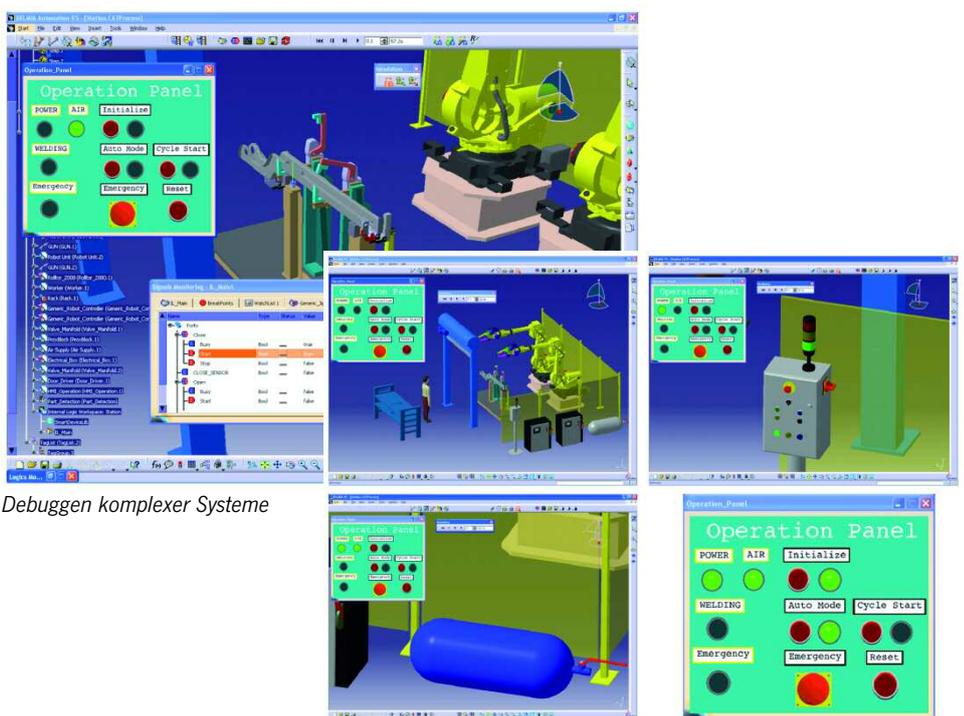
Das Modul für die Simulation eines SPS-gesteuerten Systems bietet dem Anwender die Möglichkeit, eine Fertigung und deren Steuerung zu simulieren, zu debuggen und zu validieren. Die Tatsache, dass während des Ablaufs des Steuerungsprogramms gleichzeitig vier separate Masken angezeigt werden können, ist für das Debugging komplexer Systeme von unschätzbarem Vorteil. Dabei können die Ingenieure auf einer Maske den Ablauf der Steuerungslogik mitverfolgen und auf den anderen drei Masken beobachten, wie sich das restliche System verhält. So kann ein Ingenieur beispielsweise die HMI-Maske beobachten, um sicherzustellen, dass Diagnose und Daten korrekt angezeigt werden, während er gleichzeitig auf der Maske mit der Elektroschalttafel prüfen kann, ob die Schaltelemente korrekt ein- und ausschalten.

Schließlich kann er die korrekte Funktion aller für die Fertigung notwendigen Elemente und Prozesse überprüfen und sicherstellen. Alle Aspekte der Steuerlogik wie manuelle Funktionen, automatische Sequenzen, Diagnose und Fehlerbeseitigung können validiert werden. Die Position von Sensoren und anderen Ein-/Ausgängen im Steuerungssystem werden geprüft, um sicherzustellen, dass alle geplanten Funktionen ordnungsgemäß ausgeführt werden.

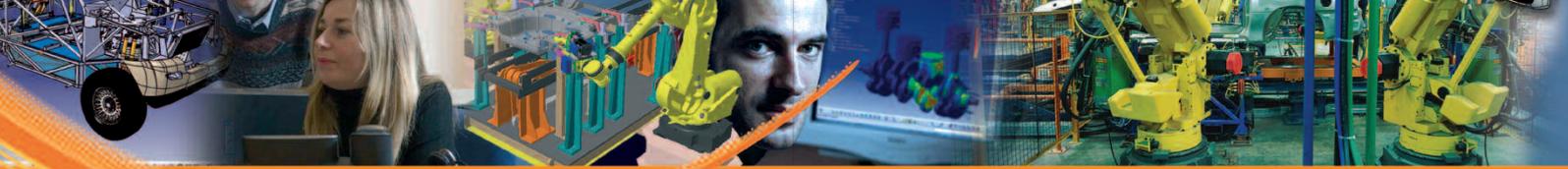
Neben dem Testen und Debuggen des SPS-Programms hat der Techniker mit DELMIA Automation zudem die Möglichkeit, eine virtuelle Integration aller Vorrichtungen vorzunehmen und das Engineering in unterschiedlichen Disziplinen zu prüfen: Sind die hydraulischen, pneumatischen und elektrischen Systeme vollständig und genau definiert? Während der Prüfung lassen sich mögliche Fehler erkennen und beheben, beispielsweise eine im Schaltplan fehlende Masseverbindung einer Vorrichtung.

Typische Fehlerkontrolle mit DELMIA Automation

Die DELMIA Lösung besitzt außerordentliche Fähigkeiten beim Auffinden von Logik- und Programmierfehlern. Durch die Suche und die Beseitigung der Fehler kommt es in der Regel nur zu einer minimalen Betriebsunterbrechung. Ferner lassen sich Probleme, die in der Anlage festgestellt werden, schneller beheben, da die Ingenieure, mit dem Wissen, dass der validierte Steuerungscode funktioniert, solche Fehler auf physische Anschlüsse eingrenzen können. Szenarien, die beim Produktionsstart übersehen wurden, können simuliert und korrigiert werden. Alle Fehlerzustände können getestet werden und alle HMI-Bildschirme funktionieren beim Produktionsstart wie erwartet.



Debuggen komplexer Systeme



Schlüsselfaktoren für einen erfolgreichen Einsatz

Die durch DELMIA Automation erzielbare Validierungsleistung einer Steuerungsarchitektur kann noch effektiver und effizienter genutzt werden. Die nachstehenden Schritte helfen, um von der DELMIA Lösung umfassend zu profitieren:

- **Erstellung einer gemeinsamen Fertigungssteuerungsarchitektur für das Unternehmen**

Um dies zu erreichen, empfiehlt sich der Einsatz eines offenen Kommunikationsnetzwerks wie z.B. DeviceNet oder ProfiNet sowie eine Reihe handelsüblicher Elektroschalttafeln und gemeinsame Steuerungskomponenten, die diese offenen Netzwerke verwenden. Weiter ist es von Vorteil, die Architektur für einen längeren Anwendungszeitraum (3-5 Jahre) beizubehalten, um Erfahrungen und angelegte Standardbibliotheken effektiv zu nutzen. Durch die Standardisierung können die Steuerungsingenieure eine Reihe virtueller Referenzen entwickeln, die während dieser Zeit wieder verwendbar sind. Dies ermöglicht eine enorme Zeitersparnis bei der Entwicklung der Simulationsmodelle, die für die virtuelle Validierung der Steuerungssysteme in den Anlagen erforderlich sind.

- **Ausschöpfung der Importfähigkeit von DELMIA Automation**

Die umfangreichen Importmöglichkeiten können optimal genutzt werden, indem bei der Entwicklung der virtuellen Modelle modular vorgegangen wird. Unter einem modularen Ansatz versteht man, dass zunächst die grundlegenden „Smart Devices“ entwickelt werden und anschließend effizient in spezifischen Konfigurationen wieder verwendet werden. So entstehen dann im Laufe der Zeit immer ausgeklügeltere virtuelle Geräte und Subsysteme.

- **Integration der in DELMIA Automation entwickelten Module**

Von Vorteil ist es, die in DELMIA Automation entwickelten Module in die Architektur der Informations- und Steuerungssysteme des Unternehmens zu integrieren. Durch diese Integration kann man die virtuellen Modelle mit der physischen Umgebung in Beziehung

stellen und die Automatisierungssimulationen mit genauen Daten effizient durchführen.

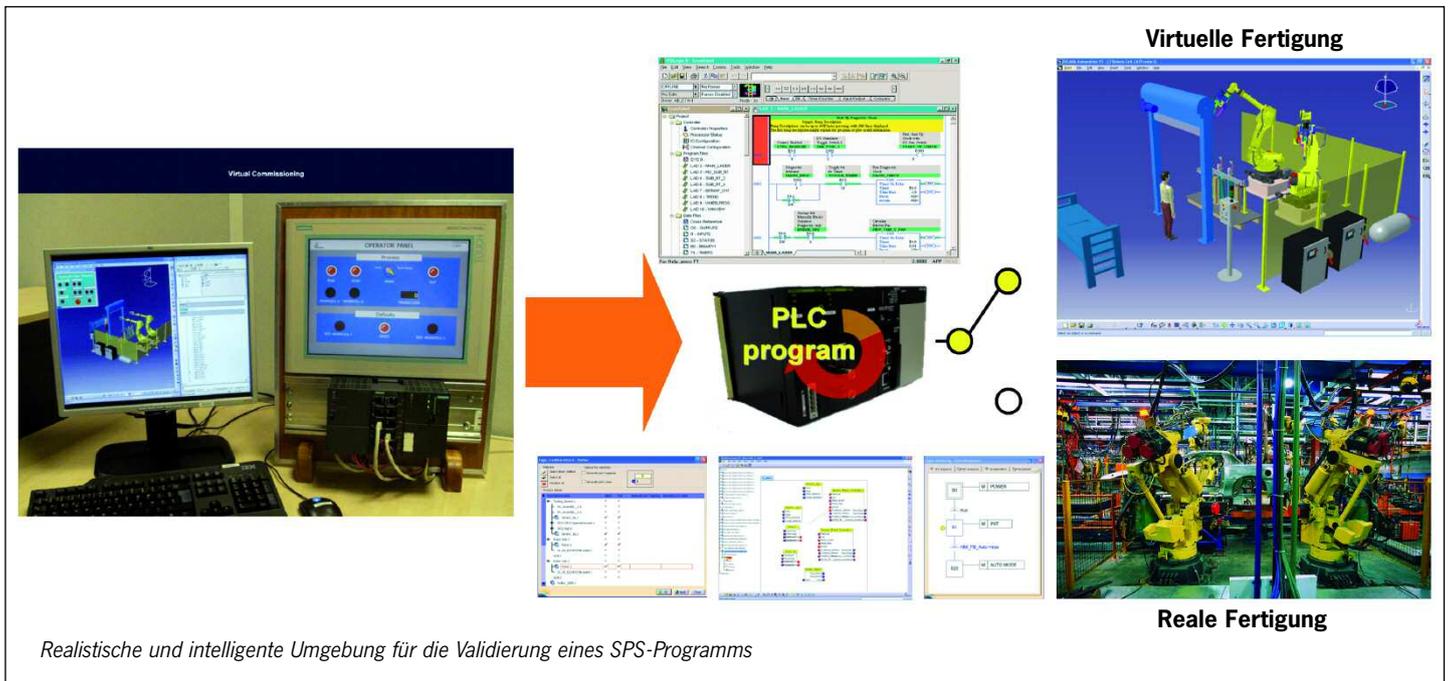
- **Integration virtueller Steuerungs-Validierungstools**

Wenn virtuelle Steuerungs-Validierungstools in den Steuerungsdesignprozess integriert werden, können diese routinemäßig für neue, komplexe Konstruktionen verwendet werden.

- **Weiterbildung der verantwortlichen Spezialisten**

Die kontinuierliche Weiterbildung hilft sicherzustellen, dass die verantwortlichen Experten die Steuerungsarchitektur im Unternehmen sowie DELMIA Automation genau verstehen. Diese Ingenieure setzen ihr Sachwissen gezielt ein und unterstützen die Projekt Ingenieure, indem sie Steuerungen prüfen, bevor diese in einer Anlage eingesetzt werden.





Ausgezeichnete Ergebnisse in Schlüsselanwendungen

DELMIA Automation dient der Optimierung und Validierung der Anlagensteuerungen von Roboterfertigungszellen in der Automotive-Industrie und ist eine typische Anwendung, die den Gedanken der Digitalen Fabrik einen weiteren Schritt nach vorne bringt.

Die charakteristische Schweißkomponentenzelle besteht aus mehreren Komponenten wie Schweißroboter, Spannvorrichtungen für Schweißanlagen, SPS, HMIs, Sicherheitstore, Sicherheitssysteme, Sensoren und automatisierte Prüfgeräte. Mehrere Schweißroboter, Werkzeuge sowie Werker sind dabei oftmals im Einsatz. Dieses komplexe Fertigungsszenario wird durch eine SPS gesteuert, die die Kommunikation zwischen allen sich im Einsatz befindlichen Anlagenteilen koordiniert und überwacht. Eine Vielzahl von Signalen und Befehlen wird zur Kommunikation zwischen allen für die Fertigung eingesetzten Komponenten ausgetauscht.

Eine Steuerungsarchitektur und die anschließenden SPS-Programme werden oft noch anhand von Funktionsdiagrammen erstellt und eine Überprüfung der SPS-Programme, Schaltpläne usw. findet bisher nur in sehr reduziertem Umfang statt. Erst wenn die Maschine oder Fertigungsanlage real aufgebaut wurde, konnte man das Verhalten der Anlage mit den vorher erstellten Programmen nachvollziehen und überprüfen.

Schlüsselfaktoren für einen erfolgreichen Einsatz

- *Gemeinsame Fertigungsstruktur*
- *Importfähigkeit von DELMIA Automation*
- *Integration der Module aus DELMIA Automation*
- *Virtuelle Steuerungs-Validierungstools*
- *Stetige Weiterbildung der Spezialisten*



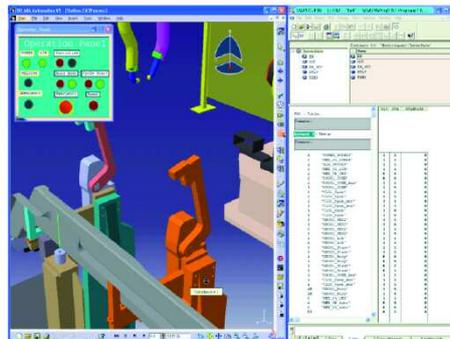
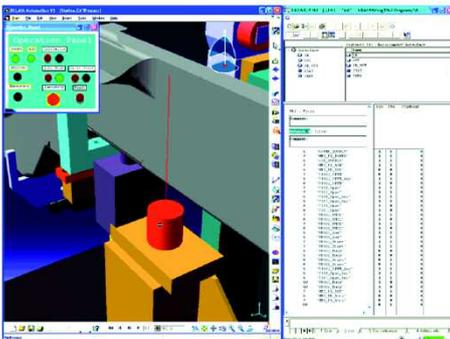
Mit Hilfe von DELMIA Automation kann die SPS-Steuerung der Anlage nun bereits im Modell beschrieben und deren Verhalten in unterschiedlichen Betriebszuständen simuliert werden. Die steuerungstechnisch relevanten Bauelemente der Anlage werden dazu zu sogenannten „Smart Devices“ ergänzt, indem die Logik und die Anschlussmöglichkeiten dieser Elemente im Modell hinterlegt werden. Beim Aufbau des Layouts unter Verwendung der „Smart Devices“ werden diese Komponenten logisch miteinander verbunden, um die Verkabelung bzw. den Datenbus abzubilden. Über ein Bedienfeld (HMI) kann die Anlage virtuell gesteuert werden, die Simulation der Steuerung erfolgt hierbei über eine integrierte Steuerung, dem Virtual Controller. Über eine OPC-Anbindung können alle gängigen Steuerungen angebunden werden. Somit ist es möglich, SPS-Programme der realen Steuerung im Simulationsmodell zu verifizieren. Dadurch können Abläufe und Vorgänge einzelner Roboter sowie des Gesamtsystems einer ganzen Linie in der Simulation überprüft werden.

Die virtuelle Validierung von Steuerungen hat sich im Bereich der Roboterfertigungszellen als sehr zeiteffektiv und Kosten sparend herausgestellt. Mit DELMIA Automation ist eine deutliche Steigerung der Fertigungsflexibilität

und Nutzung der Ressourcen sowie eine erfreuliche Reduzierung der Werkzeug-investitionskosten, der Installationskosten und der Realisierungszeiten möglich.

Vorteile

- *Validierung aller Diagnoseprogramme abseits der Fertigungshalle*
- *Visualisierung und Validierung des vom SPS-Programm gesteuerten Prozesses vor der Integration*
- *Validierung beliebig vieler „What if?“-Szenarien nach Bedarf und vollständiges Debugging der Steuerungen*
- *Schulung der Bediener im Umgang mit sämtlichen „What if?“-Szenarien*
- *Virtuelle Produktionsschulung mit Simulation*
- *Zusammenarbeit mit sämtlichen markt gängigen speicherprogrammierbaren Steuerungen wie z.B. Rockwell Automation, Schneider, Omron usw.*
- *Hohe Benutzerfreundlichkeit für eine gute Akzeptanz der Technologie*
- *Erhebliche Risikominderung und Anlaufzeitverkürzung*
- *Prüfung der Sicherheitsaspekte in dreidimensionaler Darstellung*
- *Für alle Fertigungsindustrien nutzbar*



Austesten von „What If“-Szenarien wie z.B. defekte Sensoren, mechanische Störung oder Notausverhalten



Wesentliche Ziele und die damit verbundenen Vorteile für DELMIA Automation können klar herausgestellt werden:

- **Steuerungen und Systeme sind noch vor dem Produktionsstart fertig gestellt und überprüft**

Die Vorabvalidierung elektrischer und mechanischer Konstruktionen ermöglicht eine Verkürzung der Zeit zum Produktionsstart. Zudem wird von Beginn an eine hohe Qualität sichergestellt, da die Produktionssysteme von Anfang an mit der gewünschten Leistung arbeiten. Das Training für die Anlagenbedienung kann sofort am virtuellen Modell beginnen, um bei Fertigstellung der Anlage direkt mit der Arbeit beginnen zu können – ohne zeitraubenden Abstimmungsaufwand. Nach dem Aufbau der Anlage hat man ein virtuelles Vergleichsmodell, in dem die Fertigung fehlerfrei funktioniert. Somit ist ein Vergleich der realen Anlage mit dem Modell jederzeit möglich, um eventuelle Fehler zu korrigieren.

- **Zeit für Debugging wird im Werk minimiert**

Fast alle elektrischen und mechanischen Konstruktionen sind bereits virtuell validiert. Die Validierungstätigkeiten, die dann noch real an der Anlage durchzuführen sind, beschränken sich auf die Überprüfung der physischen Anschlüsse und der Softwareschnittstellen. Dies führt zu einer erheblichen Reduzierung der für den Produktionsstart erforderlichen humanen Ressourcen im Werk und damit zu einer Verringerung der Konstruktions-, Personal- und Reiseaufwendungen.

- **Alle möglichen Bedingungen werden vor dem Produktionsstart getestet**

Ohne die Automatisierungssimulation würde es einen erheblichen Zeitaufwand erfordern, bis alle möglichen Kombinationen von Szenarien, die an einer Anlage auftreten können, getestet sind. Mit der Automatisierungssimulation kann ein Ingenieur schnell alle denkbaren Szenarien durchspielen und austesten.

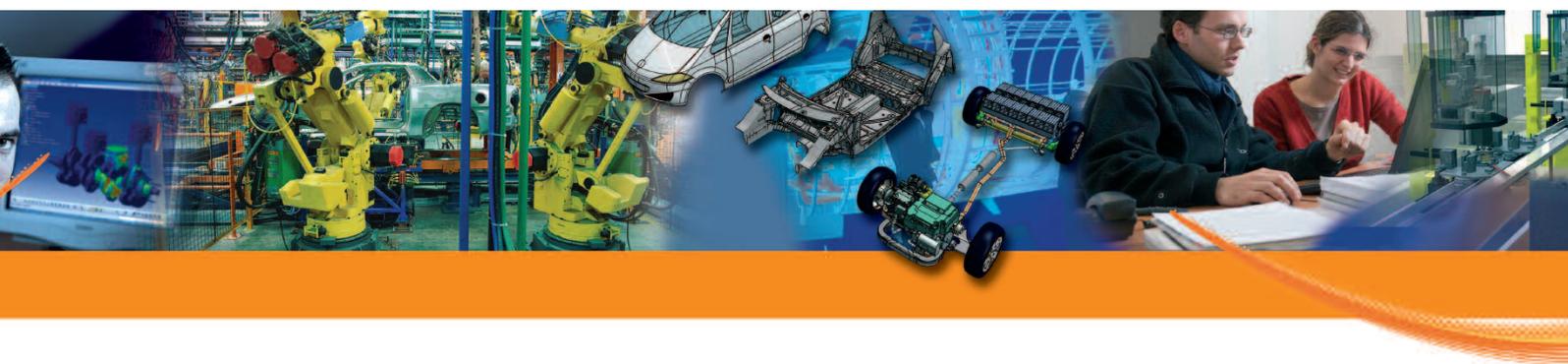
- **Konsistente Validierungsprozesse werden global eingesetzt**

Durch die Automatisierungssimulation wird die Verwendung gemeinsamer Validierungsprozesse im gesamten Unternehmen gefördert.

- **Die virtuelle Trainingsmöglichkeit wird genutzt**

Dank des durch die Automatisierungssimulation zur Verfügung gestellten virtuellen Fertigungsmodells können die Ingenieure die Produktionsumgebung ausprobieren und verschiedene Situationen bereits prüfen, noch bevor die Produktion tatsächlich beginnt.

DELMIA Automation hilft den Unternehmen bei der Zielsetzung, ein voll funktionierendes Steuerungssystem für Anlagen zu liefern, noch bevor die Anlage aufgebaut ist und der Produktionsstart erfolgt.





Aussichten für die Automatisierungssimulation

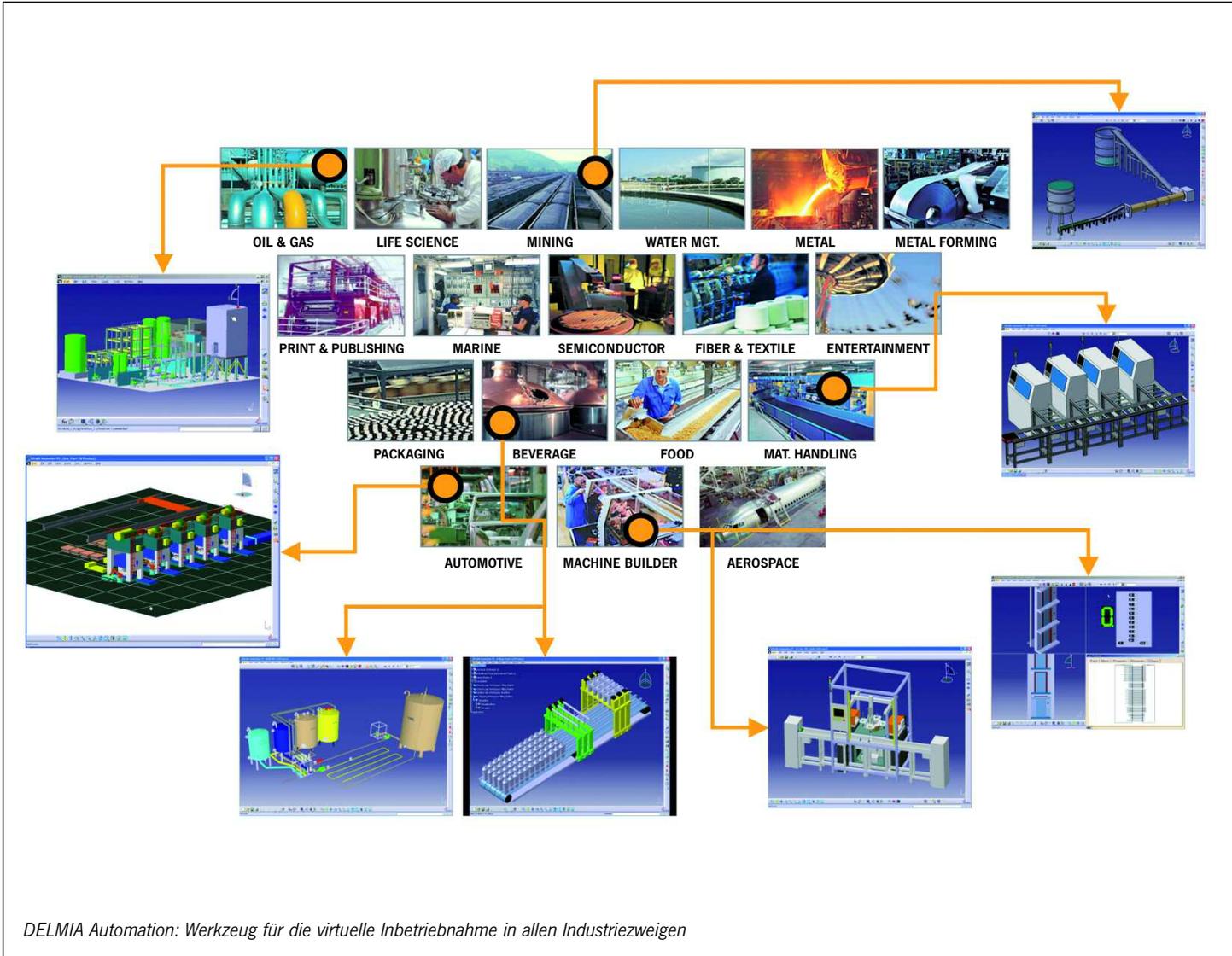
Der Einsatz der Automatisierungssimulation dehnt sich schnell auf Bereiche aus, die über Roboterschweißanlagen hinausgehen. DELMIA Automation kann beispielsweise zur Validierung von Steuerungssystemen für die Fördertechnik in Montageanlagen genutzt werden. Bisher konnten z.B. fördertechnische Anlagen nie vor der Installation beim Kunden getestet werden, da sie für einen Testaufbau beim Hersteller zu groß sind. Deshalb erforderte es beim Kunden nach der Montage der Systeme einen erheblichen Zeitaufwand für die Fehlerbeseitigung und Systemüberprüfung; der meiste Debugging-Aufwand fällt auf dem kritischen Pfad beim Startup der Anlage an. Zukünftig lassen sich mit der DELMIA Lösung die Leistungen beim Produktionsstart wesentlich verbessern.

Ein weiteres Einsatzfeld von DELMIA Automation sind z.B. komplexe Prozesse wie Umbauten von Prägepressen und CNC-Fräsmaschinen, da sich hiermit der Verfügbarkeitsausfall der Ausrüstung während des Umbauprozesses erheblich reduzieren lässt. Das einmal erstellte virtuelle Fertigungsmodell lässt einem immer die Möglichkeit, die Fertigung neu auszulegen und zu überprüfen – ohne dass man Einfluss auf die laufende Produktion nimmt.

Die Automatisierungssimulation ist für alle Hersteller ein nützliches Instrument für die Optimierung und Validierung ihrer Steuerungsdesigns für ihre Fertigungsanlagen oder Maschinen. Diese Technologie stellt sicher, dass die Steuerung vor dem Produktionsstart geprüft wurde, wodurch sich der Einsatz von Personal reduzieren lässt und der Produktionsstart qualitativ verbessert und verkürzt werden kann.

Validierte Steuerungsdesigns führen von Anfang an zu einer verbesserten Produktivität und Qualität und ermöglichen es, neue, innovative Produkte wesentlich schneller auf den Markt zu bringen.





Weitere Informationen und Kontakt:

DELMIA GmbH

Raiffeisenplatz 4

70736 Fellbach

Tel.: (0711) 273 00-0

Fax: (0711) 27300-597

delmia.de.info@3ds.com



Über Dassault Systèmes:

Als Weltmarktführer von 3D- und Product-Lifecycle-Management-Lösungen (PLM) betreut Dassault Systèmes mehr als 100.000 Kunden in 80 Ländern. Seit 1981 agiert Dassault Systèmes als Vorreiter im 3D Softwaremarkt und entwickelt PLM-Anwendungen und Services, die standortübergreifend Produktentwicklungsprozesse unterstützen. PLM-Lösungen von Dassault Systèmes bieten die dreidimensionale Betrachtung des gesamten Produktlebenszyklus, der vom ersten Konzept bis zur Wartung und dem Recycling des fertigen Produkts reicht. Das Portfolio von Dassault Systèmes besteht aus CATIA für die virtuelle Produktentwicklung – SolidWorks als 3D-CAD-Lösung – DELMIA für die virtuelle Produktion – SIMULIA für virtuelle Erprobung, ENOVIA für weltweites Collaborative Lifecycle Management, und 3DVIA für realistische Online-3D-Erlebnisse. Dassault Systèmes ist börsennotiert an der Nasdaq (DASTY) und Euronext Paris: (#13065; DSY.PA). Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.3ds.com>.

CATIA, DELMIA, ENOVIA, SIMULIA, SolidWorks und 3D VIA sind eingetragene Warenzeichen von Dassault Systèmes oder Tochterfirmen in den USA und/oder anderen Ländern.

