

Die Frage der Software-Qualität

Die Zeit läuft. Denn PKW werden immer schneller überarbeitet und durch neue Modelle verdrängt. Fertigungsanlagen werden dazu im Eiltempo auf andere Varianten oder komplett neue Modelle umgestellt. Wie lässt sich dieser Prozess durch eine Simulationsumgebung auf Basis von PC Worx und WinMOD beschleunigen? **FRIEDRICH WEGENER**

Ein Vergleich mit der Vergangenheit zeigt, dass sich der Arbeitsablauf im Engineering kaum verändert hat. Zunächst wird die Anlage vom Maschinenbauer geplant. Läuft der Prozess reibungslos ab, erhält der Programmierer der Steuerungsapplikation bereits zu diesem Zeitpunkt das Weg-/Zeitdiagramm und die Signalliste, auf deren Basis er das Grundgerüst der Anwen-

Betriebszustände aus Kostenaspekten nicht nachstellen lassen oder aus sicherheitstechnischen Gründen verboten sind. Ziel muss also eine weitgehende Parallelisierung der Vorgänge sein, damit sich die Umrüstzeiten reduzieren.

Um diese Anforderung umsetzen zu können, sind Anlagenlayout, Visualisierungssysteme und Steuerungssoftware im

Als natürliche Nahtstelle zwischen Prozess und Steuerung/Visualisierung dient das jeweils verwendete Netzwerk oder Bussystem. Der Prozess wird dabei über alle via Netzwerk an die Steuerung angeschlossenen Geräte und deren Verhalten sowie durch das Netzwerk selbst dargestellt. Diese Bestandteile müssen in einem Simulationssystem durch virtuelle Komponenten ersetzt werden. Darüber hinaus muss das Zeitverhalten der simulierten dem der realen Anlage entsprechen.

„Prozess- und Feldbus-simulation optimiert das Engineering.“

Friedrich Wegener,
Phoenix Contact Electronics



dung erstellen kann. Ist die Maschine dann aufgebaut, werden die Details programmiert und ausgetestet.

Validierung über das Simulationssystem Die Arbeitsschritte „Maschineninstallation“ und „Programmierstellung“ werden also häufig noch immer nicht parallel, sondern seriell abgearbeitet. So geht wertvolle Zeit verloren, denn auch dem Testen an der realen Anlage sind Grenzen gesetzt. Nicht alle Programmreaktionen können abgeprüft werden, da sich bestimmte Fehlerfälle oder

Vorfälle der Installation der realen Maschine mit Hilfe eines Simulationssystems zu validieren. Bei der Validierung kommt der Unabhängigkeit der Applikationssoftware von der Testumgebung oder dem Simulationssystem eine große Bedeutung zu. So darf der Einsatz eines solchen Werkzeugs keine Anpassungen an die Steuerungssoftware, die Visualisierung oder das Leitsystem nach sich ziehen. Für diese Bestandteile der Automatisierungslösung muss es also unerheblich sein, ob die reale Maschine/Anlage oder ein virtueller Prozess gesteuert wird.

Dreistufiges Konzept Die Applikationssoftware kann durch ein dreistufiges Simulationskonzept validiert werden. In der ersten Stufe bietet das Simulationssystem eine einfache Lösung zum Aufbau eines virtuellen Bussystems. Den Templates der E/A-Geräte werden Signale zugewiesen, die aus der Programmierumgebung importiert worden sind und mit dem Simulationsprogramm direkt beeinflusst werden können. Dieser Schritt erlaubt somit einen ersten einfachen Test von Programmteilen mit ihren E/A-Funktionen. Der zweite Schritt beinhaltet die größte Herausforderung, denn den zu simulierenden Geräten, Gerätegruppen und Anlagenteilen wird ein anwendungsspezifisches Verhaltensmodell zugeordnet. Je genauer diese Beschreibung ist, desto besser ist das Echtzeitverhalten der Simulation. Hier kann der Anwender in vielen Fällen auf Erfahrungs-

PC Worx: Offene Schnittstellen vermeiden redundante Eingaben

Die offene Engineering-Software PC Worx zur Programmierung, Netzwerk-Konfiguration und Diagnose ist ein wesentlicher Bestandteil des Automatisierungssystems von Phoenix Contact. Um redundante Eingaben zu vermeiden, verfügt das Tool über Schnittstellen zu anderen Software-Lösungen der Wertschöpfungskette. Unterstützt wird sowohl die Datenübernahme aus vorgelagerten Werkzeugen wie der Planungssoftware Project+ als auch die Weitergabe der Daten an nachgelagerte Lösungen wie die Simulationssoftware WinMOD. Anhand der pro Station benötigten Signale schlägt Project+ die passen-

de Kombination von E/A-Geräten vor. Die so erstellten Konfigurationen lassen sich dann direkt in PC Worx importieren und dort weiterverarbeiten. Programmteile können über eine Schnittstelle zum Eplan Engineering Center sowie das PLCopen-Interface an PC Worx übergeben werden. Informationen über die in Eplan P8 geplante Buskonfiguration werden per XML-Import in der Automatisierungssoftware genutzt und mit der Signalliste an WinMOD weitergeleitet, damit sich hier automatisch die den Geräten entsprechenden Simulationsbausteine aufrufen lassen.



Die Automatisierungssoftware PC Worx ist der Kern der Steuerungslösung von Phoenix Contact.

werte zurückgreifen, da das Verhalten zahlreicher Standardkomponenten bereits in Simulationsbausteinen beschrieben wurde, welche in Form einer Bibliothek verfügbar sind. Im zweiten Schritt entstehen auch erste Visualisierungsobjekte für die Simulation, die im folgenden Schritt benötigt werden. Im dritten Schritt werden alle Teilkomponenten zu einer Anlage oder zum Anlagenverhalten zusammengeschaltet. Auf diese Weise kann für eine Förderstrecke beispielsweise der Materialfluss visualisiert werden. Durch den virtuellen Testlauf lassen sich auch Fragen wie die optimale Anordnung von Lichtschranken beantworten. Mit Hilfe der Simulation kann die Gesamtanlage also letztendlich funktional validiert werden, ohne dass sie tatsächlich installiert worden ist.

Software-Test ohne Systemwechsel Die beschriebene Lösung basiert auf dem Simulations-Tool WinMOD von Mewes & Partner sowie der Automatisierungssoftware PC Worx von Phoenix Contact. Der Datenabgleich zwischen den beiden Werkzeugen wird über XML-Dateien realisiert. Die Si-

mulationsumgebung erhält auf diesem Weg sämtliche Informationen zum Prozessabbild, der Buskonfiguration und den Signalnamen. Sind alle Simulations-Templates vorhanden und eindeutig aufgebaut, kann die Simulation – wie im zweiten Schritt erläutert – automatisch erstellt werden. So lassen sich zum Beispiel die Materialflussströme einer Förderanlage – also Skids, Paletten oder Boxen – in Echtzeit steuern, auf Fehler kontrollieren und im Ablauf optimieren.

Das innovative Lösungskonzept ermöglicht einen dreistufigen Software-Test ohne Systemwechsel. Stufe 1 dient der Überprüfung der Steuerungsbausteine der verschiedenen Förderer, während in Stufe 2 einzelne SPSen inklusive der angeschlossenen Vor-Ort-Terminals in Betrieb genommen werden. Inbetriebnahme, Test und Optimierung der Gesamtanlage mit Leitsystem und Materialflussrechner erfolgen dann in Stufe 3. Die Simulationsumgebung lässt sich darüber hinaus vom Betreiber nutzen, um das Bedienen der Anlage durch die Mitarbeiter zu trainieren oder vorab Änderungen im Anlagenbetrieb durchzuspielen. Mit der

virtuellen Anlage können auch kritische Fehlersituationen gefahrlos simuliert und das Verhalten des Applikationsprogramms kann getestet werden.

Bei Audi im Einsatz In einem konkreten Anwendungsfall bei der Audi AG wurde eine beispielhafte Skid-Förderanlage zum Transport von Karossen durch das Zusammenspiel von PC Worx und WinMOD virtuell in Betrieb genommen. Bei diesem speziellen Simulationsprojekt handelte es sich um die Validierung von Standard-Funktionsbausteinen, die später in realen Anlagen verwendet werden sollten. Dazu wurden die Simulationsbausteine, die als Pendant für die verschiedenen SPS-Funktionsbausteine fungieren, einmalig im WinMOD-System erstellt.

So konnten die Audi-Mitarbeiter zunächst die einzelnen Programmbausteine für die verschiedenen Einzelfunktionen der Anlage validieren. Anschließend wurden die Simulationsbausteine zu einer kompletten virtuellen Anlage inklusive 3D-Visualisierung verknüpft, so dass ein Vorab-Test der später von verschiedenen Anlagenbauern genutzten Programmierbausteine möglich war. Auf diese Weise ist die nachträgliche Überarbeitung der Standardbausteine aufgrund von Fehlern erheblich reduziert worden. Bausteinfehler und konzeptionelle Probleme, die beim Anlagenaufbau zu Terminverzögerungen und erheblichen Mehrkosten geführt hätten, konnten so einfach und komprimiert erkannt und beseitigt werden. Die Vorort-Inbetriebnahme zeigt nun, dass diese Art der Qualitätssicherung effizient und kostengünstig ist.

Fazit Durch den Einsatz einer Prozess- und Feldbussimulation lassen sich Maschinen und Anlagen vorab in Betrieb nehmen, was zu einer erheblichen Optimierung des Engineering- und Inbetriebnahme-Prozesses sowie von Wartungsarbeiten führt. Die Verwendung von Simulationssystemen verbessert die Qualität der Software bei gleichzeitiger Verkürzung der Inbetriebnahmezeit. Deshalb werden entsprechende Lösungen zukünftig ein wesentlicher Bestandteil bei der Inbetriebnahme von Maschinen und Anlagen sein. Nur so können die erheblichen Rationalisierungspotenziale im Engineering weiter ausgeschöpft werden.

► www.phoenix-contact.de