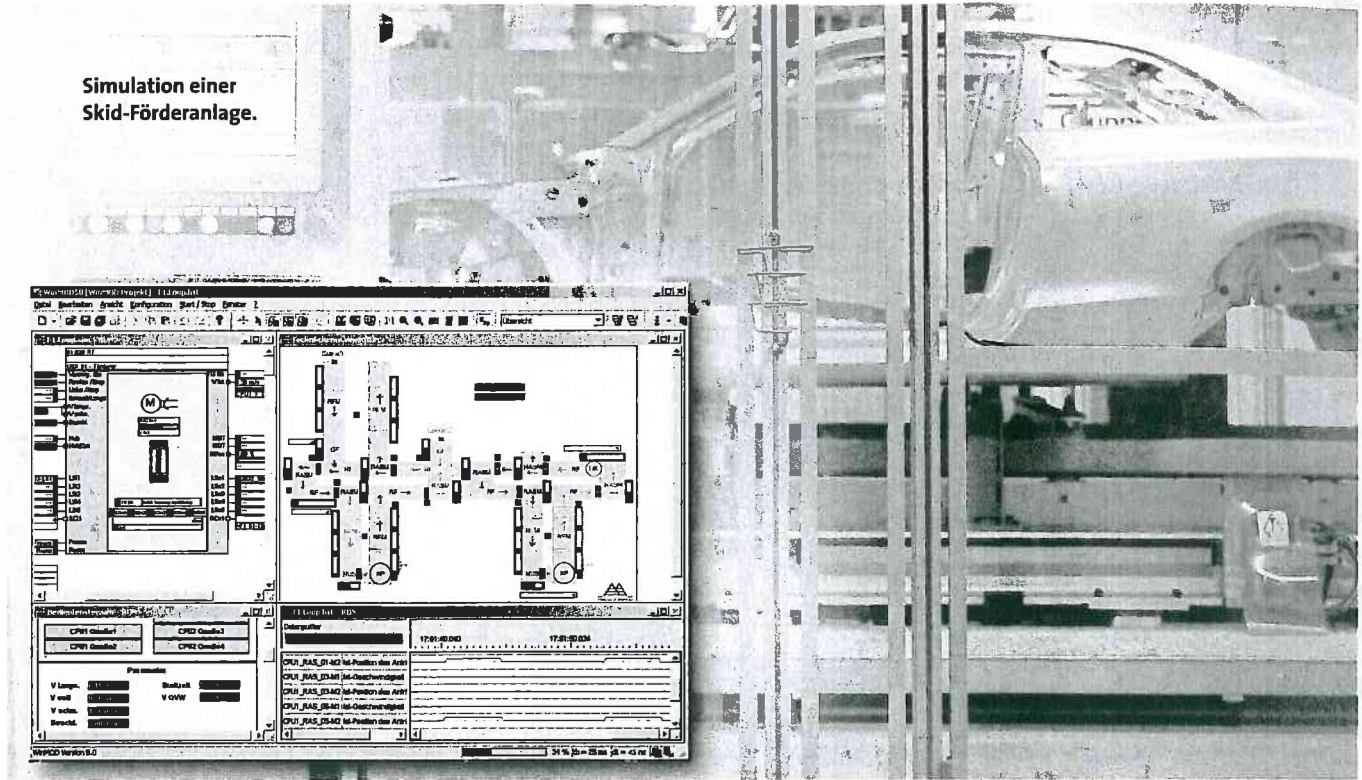
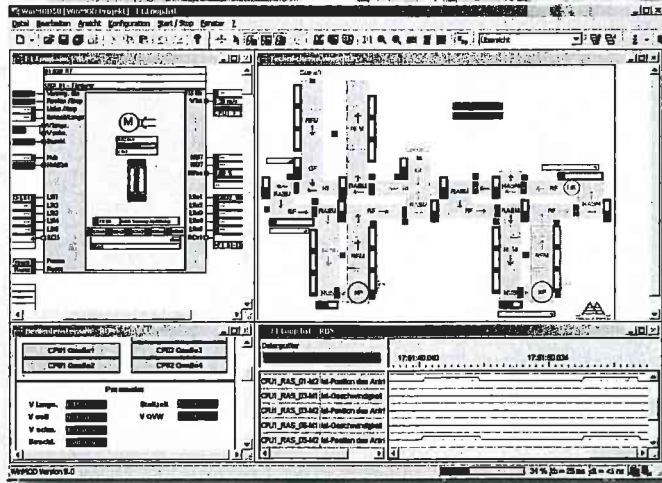


Simulation einer Skid-Förderanlage.



Schnellere Inbetriebnahme bei verbesserter Software-Qualität

# Mit Simulieren sparen

Wie alle Produkte werden auch Pkw in immer kürzeren Zeitabständen überarbeitet, ersetzt oder durch neue Bauformen verdrängt. Die hohe Frequenz der Innovationszyklen erfordert eine schnelle und rückwirkungsfreie Umrüstung der Fertigungsanlagen auf andere Varianten oder komplett neue Modelle. Dabei ist die Zeit knapp, denn jeder bei der Inbetriebnahme eingesparte Tag bedeutet eine Verkürzung des Time-to-Market und damit einen Wettbewerbsvorteil für den Hersteller.

► Ein Vergleich mit der Vergangenheit zeigt, dass sich der Arbeitsablauf im Engineering nur wenig 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 Anwendung erstellen kann. Ist die Maschine dann aufgebaut, werden die Details programmiert und ausgetestet.

## Validierung über das Simulationssystem

Die Arbeitsschritte Maschineninstallation und Programmerstellung werden

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

Um diese Anforderung umsetzen zu können, sind Anlagenlayout, Visualisierungssysteme und Steuerungssoftware im Vorfeld der Installation der realen Maschine mit Hilfe eines Simulationssystems zu va-

lidieren. 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. Als natürliche Nahtstelle zwischen Prozess und

### ► AUTOR



Dipl.-Ing. Friedrich Wegener, ist verantwortlich für Softwaretools bei Phoenix Contact.

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.

**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 lässt somit einen ersten einfachen Test von Programmteilen mit ihren E/A-Funktionen zu.

Im zweiten Schritt wird den zu simulierenden Geräten, Gerätegruppen und Anlagenteilen ein anwendungsspezifisches Verhaltensmodell zugeordnet. Je genauer diese Beschreibung ist, desto besser ist das Echtzeitverhalten. Hier kann der Anwender in vielen Fällen auf Erfahrungs-

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, die im folgenden Schritt benötigt werden. Im dritten Schritt werden alle Teilkomponenten zu einer Anlage oder zum Anlagenverhalten zusammenschaltet. Mit Hilfe der Simulation kann die Gesamtanlage also letztendlich funktional validiert werden, ohne dass sie tatsächlich installiert worden ist.

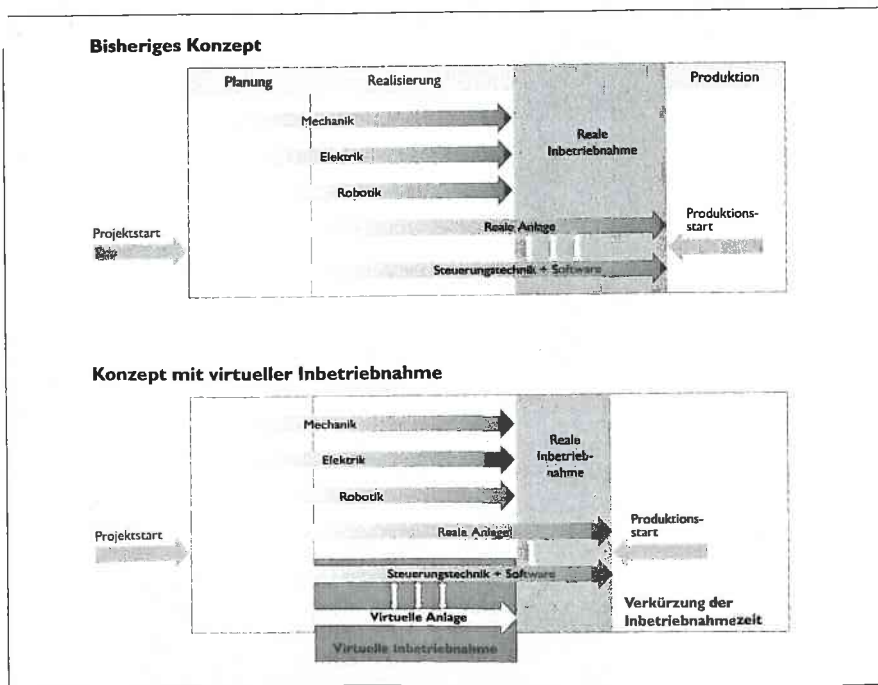
**Software-Test ohne Systemwechsel**

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 Simulationsumgebung erhält auf diesem Weg sämtliche Informationen zum Prozessabbild, der Buskonfiguration und den Signalnamen. Sind alle Templates vorhanden und eindeutig aufgebaut, kann die Simulation automatisch erstellt werden. Das Lösungskonzept ermöglicht einen dreistufigen Software-Test ohne Systemwechsel. Stufe 1 dient der Überprüfung der Steuerungsbausteine, wäh-

rend 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 auch nutzen, um das Bedienen der Anlage durch die Mitarbeiter zu trainieren oder vorab Änderungen im Anlagenbetrieb durchzuspielen. Mit der virtuellen Anlage können auch kritische Fehler-situationen gefahrlos simuliert und das Verhalten des Applikationsprogramms kann getestet werden.

**Vorsprung durch Simulations-Technik**

In einem konkreten Anwendungsfall bei Audi wurde eine beispielhafte Skid-Förderanlage zum Transport von Karossen durch das Zusammenspiel von PC Worx und WinMOD virtuell in Betrieb genommen. Bei diesem speziellen Projekt 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 Mitarbeiter des Ingolstädter Autobauers 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. Die Vorort-Inbetriebnahme zeigte, dass diese Art der Qualitätssicherung effizient und kostengünstig ist. So lassen sich die Rationalisierungspotenziale im Engineering weiter ausgeschöpfen.



Durch Simulation lassen sich erhebliche Kosten einsparen.

▶ infoDIRECT	791.00909
www.iee-online.de	
▶ Link zum Lösungsanbieter	
▶ Link zum Automobilhersteller	
▶ Link zum Produkt	
▶ Link zur Software	