

# Systemsimulationen effizienter nutzen durch Softwareemulation

Die Verbindung der Softwarewelten von Systemsimulation und Materialflusssteuerung durch eine intelligente Steuerungsemulation kann Zeit, Kosten und Risiken verringern.

PETER STUER

**B**ei der Planung größerer oder komplexer Materialflusssysteme ist es heutzutage üblich und notwendig, eine Systemsimulation durchzuführen. Hierbei werden nicht nur die Materialflüsse simuliert, sondern auch manuelle Arbeitsabläufe, insbesondere Kommissionier- und Verpackungsvorgänge. Die Materialflussstrategien und Ausbalancierung des Systems können so vorab getestet und festgelegt werden. Als Ergebnis erhält man Kennzahlen über die Effizienz und Leistung einzelner Komponenten, aber auch des

gesamten Systems. Bislang verwendete man dieses Datenmaterial dann in Ausschreibungen und Pflichtenheften und das Tool Simulation wurde nicht weiter benutzt.

Genau an diesem Punkt greift der Einsatz einer Emulation, insbesondere der Emulation der unterlagerten Steuerung, an. Die Emulation auf Softwarebasis bildet hierbei die Schnittstelle zwischen dem Materialflussrechner (MFR) und der Simulation des Fördertechniksystems.

Aus Sicht des MFR bildet die Emulation mit integrierter Simulation nun die gesamte „reale“ Anlage bestehend aus Fördertechnik und SPS ab. Der MFR kann somit in Echtzeit betrieben und getestet werden, ohne dass das physikalische System zur Verfügung stehen muss.

Auf Seiten der Simulation entfallen durch den Einsatz von Emulation und Materialflussrechner eine Reihe von Entscheidungspunkten und Materialflussalgorithmen, welche nun im „realen“ MFR abgebildet sind. Die Emulation sorgt in der Konstellation für die schnittstellengerechte Abbildung und den originalgetreuen Datenaustausch. Da es sich hierbei um eine Software-schnittstelle handelt, kann die Simulation und der MFR an zwei verschiedenen Orten entwickelt und getestet werden. Die Verbindung erfolgt, heutzutage üblich, über ISDN-Remote-Access-Zugriff oder über VPN (Virtual Private Network) und

das Internet. Letzteres ist natürlich die kostengünstigste Variante.

Die Vorteile einer solchen Emulation sind vielfältig. Zum einen ist sichergestellt, dass die Schnittstelle zwischen SPS und MFR 100%ig ausgetestet ist und zwar sowohl funktional als auch im Echtzeitverhalten unter Vollast. Und dieses gilt nicht nur für die Schnittstelle, sondern ebenso für die Materialflussalgorithmen, die bei komplexen Systemen erfahrungsgemäß nur mit erhöhtem Aufwand in der Realität zu testen sind. Konsequenz hieraus ist wiederum, dass sich die Hochlaufphase eines Systems reibungsloser gestaltet.

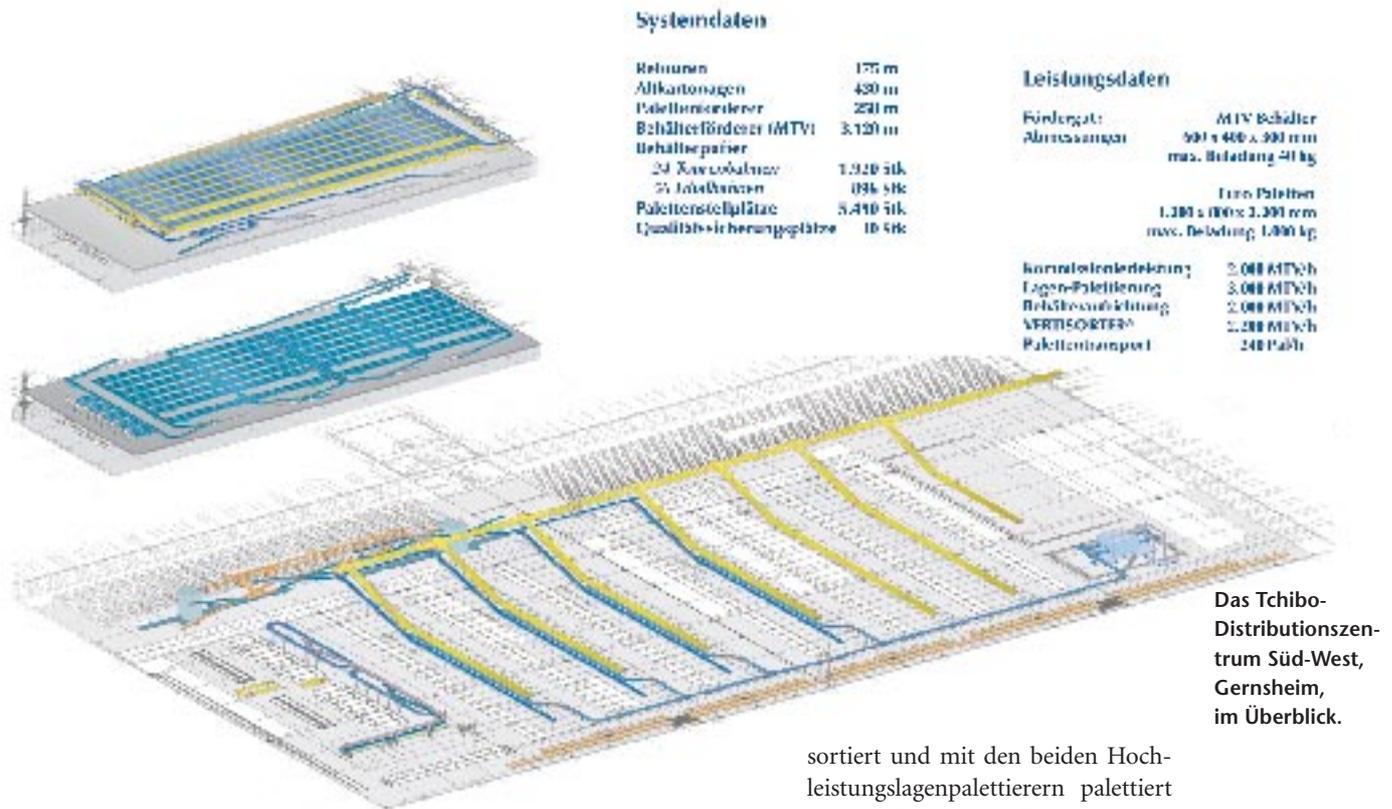
## Kürzere Inbetriebnahmezeiten reduzieren die Kosten

Neben der besseren Testmöglichkeit führt der Einsatz einer Emulation zu einer Reduktion der Inbetriebnahmezeiten und Risiken, was ebenfalls zu niedrigeren Kosten in dieser Phase führt. Darüber hinaus können die Inbetriebnahmeaktivitäten auf die physikalischen mechatronischen Komponenten konzentriert und beschränkt werden. Vorteile, von denen der Anwender und Kunde als auch der Lieferant partizipieren. Selbst während des späteren Betriebs ist man mit einer Testumgebung bestehend aus Simulation, Emulation und Test-MFR in der Lage, flexibel auf verschiedene Änderungen des Systems zu reagieren, ohne dass es zu einer Beeinträchtigung der Systemverfügbarkeiten des inzwischen operativen Gesamtsystems kommt. Alle Änderungen können risikolos und kostengünstig mit diesem Testsystem vorab getestet werden. Eines der herausragenden Projekte, bei denen

An den zehn Arbeitsplätzen zur Qualitätssicherung finden zusätzliche Kontrollen statt.



Bilder: Vanderlande



Das Tchibo-Distributionszentrum Süd-West, Gernsheim, im Überblick.

sich diese Vorgehensweise bewährt hat, ist Tchibo, Gernsheim. Mehrmals wöchentlich werden aus Gernsheim 4000 Outlets des Lebensmittel- und Fachhandels sowie 150 Tchibo-Filialen beliefert. Das Logistikzentrum verfügt über 15 000 m<sup>2</sup> Lagerflächen sowie 1200 m<sup>2</sup> Büroflächen auf einem rund 55 000 m<sup>2</sup> großen Grundstück. Es hat eine Kapazität von 4600 Palettenstellplätzen und die Ware wird über 12 Wareneingangs- und 28 Warenausgangstore an beziehungsweise ausgeliefert. In Spitzenzeiten können die Mitarbeiter in zwei Schichten 500 000 Verkaufseinheiten täglich kommissionieren.

Die Auftragskommissionierung im Distributionszentrum erfolgt beleglos. Die Kommissionieraufträge werden per Datenfunk an eigens für Tchibo entwickelte Pickmobile übertragen. Damit ist es möglich, mehrere Aufträge parallel abzuarbeiten, was die Effizienz erhöht und die Laufwege minimiert. Alle Picks werden kontinuierlich mit der auf dem Pickmobil integrierten Wiegetechnik kontrolliert. Basierend auf den ermittelten Gewichten wird sofort durch das System eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt, so dass

erforderliche Korrekturen unmittelbar erfolgen können. Diese in den Kommissioniervorgang integrierte Qualitätskontrolle vermeidet zusätzliches Handling. Die Kommissionierbereiche werden über ein Twinveyor-Behälterfördersystem automatisch entsorgt.

### Sortier- und Pufferbereich komplett auf einer Bühne

Die fertigen Behälter werden über eine automatische Sortieranlage auf die einzelnen Routen verteilt. Von hier aus gelangen die Behälter in 28 dynamisch belegbare Tourenstaubahnen mit jeweils 80 Behälterstellplätzen. Wenn eine Tour vollständig im Vorpuffer vorhanden ist, wird die Tourbahn (oder die entsprechenden Bahnen) zu einem der zwei Filial-Feinsortierungssortern abgezogen. Somit erhält jeder Sortierausgang Behälter, die zu einem Outlet oder einer Filiale zugeordnet sind. Ist in einem Feinsortierungs-Sorter eine Tour komplett und filialrein enthalten, werden die Filial- und Outlet-Behälter in umgekehrter Auslieferreihenfolge den beiden Lagenpalettierern zugeführt. Bis zu 3000 Behälter pro Stunde können sequenzgenau

sortiert und mit den beiden Hochleistungslagenpalettierern palettiert werden. Die fertigen Paletten stehen dann für die Verladung – mit Beschriftung versehen – zur Verfügung.

Um den zur Verfügung stehenden Raum optimal auszunutzen, wurde der gesamte Sortier- und Pufferbereich (drei Ebenen) mit den zehn Qualitätssicherungsplätzen auf einer Bühne angeordnet. Damit steht die Bodenfläche dem Warenausgang mit den Palettierern und den Bereitstellflächen zur Verfügung.

Vanderlande realisierte bei diesem Projekt die komplette Fördertechnik, unterlagerte Steuerung und den Materialflussrechner (MFR) basierend auf der Logistics-Software-Suite Vision. Der Inbetriebnahmeaufwand insbesondere des MFR konnte durch die Emulation auf weniger als ein Drittel des üblichen Aufwandes reduziert werden und das Testen der Materialflussstrategien konnte bis auf den obligatorischen Systemgesamtest minimiert werden. ■

**Peter Stuer** ist Geschäftsführer der Vanderlande Industries Logistics Software GmbH, Joseph-von-Fraunhofer-Straße 25, 44227 Dortmund, Tel. (02 31) 97 94-0, peter.stuer@lsg.vanderlande.com

