

Simulation / Digitale Fabrik

Eine verteilte virtuelle Umgebung für Qualifizierungs- und Testarbeiten an den Logistiksystemen im Verpackungszentrum eines Pharma-Unternehmens

Dipl.-Ing. Nico Zahn, Fa. TS concept GmbH, D-Bingen

Dipl.-Ing. Heiko Reitzer, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, D-Ingelheim

Bei dem Neuaufbau oder bei Änderungen einer industriellen Anlage sind nicht nur Fördertechnik, Maschinen und sonstige Betriebsmittel aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. In modernen Anlagen, welche mit Sensorik wie z. B. Barcode-Scannern oder RFID-Lesegeräten und komplex vernetzten Rechnersystemen ausgestattet sind, gilt es, die steuernden und in die Supply Chain integrierten Informationsprozesse ebenfalls reibungslos und fehlerfrei zu implementieren. Inbetriebnahme- und Anlaufphasen müssen möglichst kurz gehalten werden, Störungen der laufenden Produktion sind unbedingt zu vermeiden.

Der hier dargestellte Fall beschreibt ein virtuelles Testsystem, das die TS concept GmbH aus Bingen am Rhein im Frühjahr 2009 zusammen mit der Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG in Ingelheim entwickelt und umgesetzt hat (Abbildung 1).

Motivation

Oft wird die IT-Struktur für eine Anlage aus den Anforderungen der Prozesse am Ende der Planungsphase abgeleitet. Eine Planung und Optimierung der IT-Struktur und eine daraus resultierende Rückwirkung auf die Gestaltung der Prozesse erfolgt in den seltensten Fällen. Ein nicht oder nur unzureichend funktionierendes IT-System kann aber massive Auswirkungen auf die Leistung einer Anlage haben.

Wer mit dem Aufbau einer ergonomischen, optimalen Informationsstruktur für eine komplexe Anlage beauftragt ist, steht also vor der Herausforderung, festgelegte Anforderungen erfüllen zu müssen, aber Tests erst nach dem vollständigen Aufbau des realen Systems, oft unter Zeitdruck, durchführen zu können. Die Komplexität der Prozesse wird in der Anfangsphase häufig unterschätzt, unerwartete Konstellationen können entstehen und es

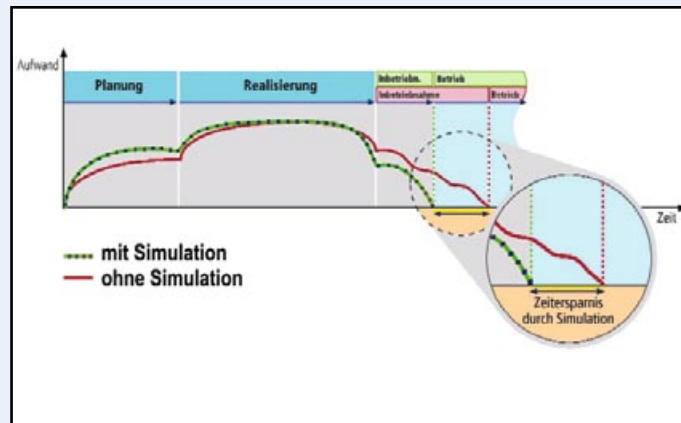


Abb. 1: Zeitersparnis durch Simulation

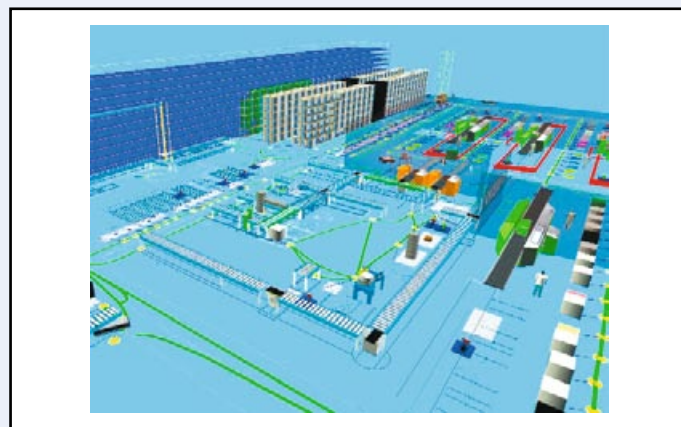


Abb. 2: Bei dem hier gezeigten Beispiel handelt es sich um ein Testsystem für das LogiPack-Center (LPC) in Ingelheim

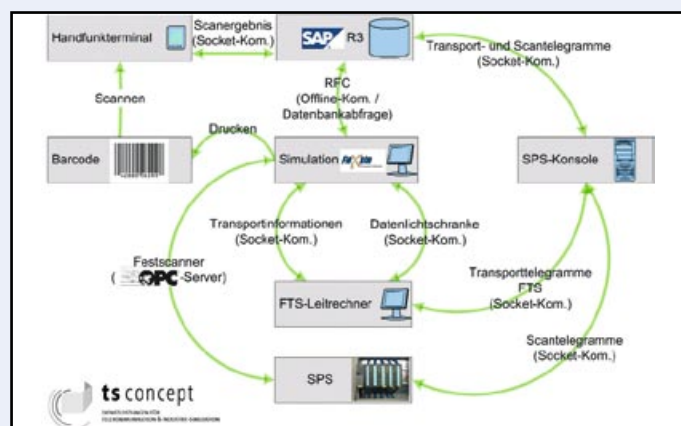


Abb. 3 : Schnittstellen

Nur für den privaten oder firmeninternen Gebrauch / For private or internal corporate use only

kommt zu unvorhergesehenen Verzögerungen im Projekt.

Als Folge zieht sich die Fehlerbehebung bis weit in die Inbetriebnahme- oder gar Betriebsphase. Notwendige Änderungen werden aufgrund fehlender Testmöglichkeiten verschoben oder gar vermieden. In der Pharmaindustrie kommt hinzu, dass die Anlagen qualifiziert und die mittels IT-Struktur abzubildenden Prozesse validiert werden müssen. Dabei muss dokumentiert nachgewiesen werden, dass Produktionsanlagen bzw. IT-Strukturen nach dem Neuaufbau oder einer Änderung die Anforderungen eines strengen Qualitätssicherungssystems erfüllen.

Die Lösung hierfür ist ein virtuelles Testsystem. Dies meint die Abbildung des realen Systems in einem Simulationsmodell. Auf dieses wird die IT-Struktur des produktiven Systems aufgesetzt. Somit hat der Anwender die Möglichkeit, Tests und Änderungen parallel zur Produktion oder im Vorfeld des Anlagenaufbaus durchzuführen (Abbildung 2).

Das LPC ist ein modernes Verpackungszentrum mit einer Kapazität von bis zu 240 Mio. Packungseinheiten p. a., Arbeitsplätzen für 300 Mitarbeiter, einem fahrerlosen Transportsystem (FTS), Fördertechnik, einer direkten Anbindung an das Logistikcenter und einem innovativen Materialflusskonzept, welches ohne Kommissionierung auskommt.

Das inzwischen im Dreischichtbetrieb produktiv genutzte LPC ist durch neue Produkte und Optimierungsmaßnahmen häufig Änderungen unterworfen. Für die Umsetzung dieser Änderungen sind umfangreiche Tests mit der produktiven Anlage nicht mehr möglich und das Risiko einer Verwechslung von Testmaterialien mit produktiven Materialien, die im LPC gelagert werden, zu groß. Aus diesen Gründen sollte ein neues Simulationstool für das LPC eingeführt werden, welches alle relevanten Prozesse mit hinreichender Genauigkeit abbilden kann.

Anforderungen

Die wichtigsten Anforderungen an das Simulationssystem, welche im Vorfeld

in einem Workshop mit allen Lieferanten der Teilsysteme und einem internen Projektteam definiert wurden, sind:

- Es werden zwei getrennt von einander, unabhängig nutzbare Systeme aufgebaut. Eines für die Entwicklung und eines für die Qualifizierung.
- Prozesse müssen ablaufsynchron zu dem Realsystem abgebildet werden.
- Das Simulationssystem soll leicht änderbar sein. Es wird eine Bausteinbibliothek erstellt, welche alle verwendeten Elemente enthält.
- Fehlbedienungen an der Anlage sollen im Simulationssystem nachgestellt werden können.
- Der Datenverkehr muss an allen Schnittstellen mit zeitlichem Bezug aufgezeichnet und dem Anwender lesbar zur Verfügung gestellt werden.
- Es ist eine hinreichende Beschreibung der Systeme zu erstellen, so dass diese für die Verifizierung des Systems und als Nachschlagewerk für geschulte Bediener genutzt werden kann.
- Es kommen nur Standard-PCs des Unternehmens zum Einsatz.

Verteiltes System

Da es sich um ein verteiltes Testsystem handelt, stellen die umfangreichen Schnittstellen zwischen den Systemen eine wesentliche Herausforderung dar.

- Kommunikation mit dem Materialflussrechner (Socket-Kommunikation)
- Datenübernahme aus SAP mittels RFC (Remote Function Call)
- S7-SPS-Kommunikation OPC (OLE for process control)
- Ausgabe von scanbaren Barcodes (Windows-Konsole)

Zur Abschätzung der Machbarkeit und des Aufwands in der Umsetzung wurden für die Schnittstellen vereinfachte Prototypen gebaut. Durch dieses Vorgehen können für viele Bereiche Fehleinschätzungen der Komplexität vermieden werden, eventuelle Schwierigkeiten im Vorfeld frühzeitig angesprochen und Lösungen angestoßen werden.

Mit der in Abbildung 3 gezeigten Konfiguration wurde die Kommunikation unterhalb des SAP-Systems 1:1 zu dem produktiven System abgebildet.

Vorteile gegenüber der konventionellen Vorgehensweise

Einige Vorteile der Nutzung des Testsystems schlagen sich direkt in Kosteneinsparungen nieder. Andere sind monetär nicht zu beziffern.

98 % Kosteneinsparung:

a) Es werden geringere Testkosten verursacht. Im Realsystem waren vor jedem Test Vorbereitungen nötig (Material bereitstellen, Umstellen des Betriebes von Produktiv- auf Entwicklungssystem), und es wurde mehr Personal benötigt, um die Tests durchzuführen. Des Weiteren kommt es beim Arbeiten mit dem virtuellen Testsystem zu keinem Produktionsausfall mehr. Tests im Simulationssystem, welche man nur durch Tests in Produktiver Zeit hätte ersetzen können, verursachen nur ca. 2 % der entsprechenden Kosten im Realsystem.

b) Das Entwickeln, Testen und Qualifizieren ist parallel möglich. Hierdurch wird ein paralleles Arbeiten möglich, was zu einer kürzeren Umsetzungsdauer führt.

Nicht direkt monetär bewertbare Einsparungen:

a) Durch die umfangreichen Testmöglichkeiten während der Entwicklung, welche unabhängig vom realen System zur Verfügung stehen, erreicht man innerhalb der IT-Struktur eine höhere Stabilität der Prozesse und damit eine höhere Qualität der Lösung in kürzerer Zeit. Hierdurch wird das Risiko für das eingesetzte Kapital verringert. Die Aussage eines Entwicklers: „Nach den Ergebnissen der ersten Simulation habe ich unser Konzept noch einmal komplett überarbeitet ...“

b) Es kommt zu einer Verkürzung der Inbetriebnahmezeit durch weniger Fehler in der Software und besseres Prozessverständnis bereits vor der Inbetriebnahme. Hierdurch reduziert sich auch die Standby-Zeit der Zulieferer.

c) Eine fehlerlose Umsetzung von Änderungen ohne Unterbrechung der Produktion in der vorgesehenen Zeit, gewährleistet eine kalkulierbare Ausbringung und hilft somit Bestände in den Vorratslagern für die Marktversorgung gering zu halten.

Nur für den privaten oder firmeninternen Gebrauch / For private or internal corporate use only

Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Das Simulationssystem kann für die Schulung von Mitarbeitern verwendet werden. Hier können Mitarbeiter vor der Inbetriebnahme bereits Kenntnisse erwerben und Wirkungszusammenhänge zwischen ihren Eingaben und den Reaktionen des Systems verstehen lernen. Zulieferer und Mitarbeiter von Fremdfirmen, welche Support leisten sollen, können zertifiziert werden, bevor sie am Realsystem agieren dürfen.

Ein wichtiger Punkt in einem benutzerfreundlichen Informationssystem ist die Ergonomie. Anhand eines Simulationssystems kann die Darstellung auf verschiedenen Anzeigegeräten ausgetestet werden und der Ablauf von z. B. Buchungsprozessen auf Verständlichkeit für den Benutzer überprüft werden.

Die Wirksamkeit und damit Wirtschaftlichkeit von Optimierungsmaßnahmen, wie z. B. eine bestimmte

Fahrstrategie für das FTS, kann im Vorfeld beurteilt werden. Hierzu werden die Änderungen im Simulationssystem umgesetzt und virtuelle Aufträge eingelastet. Anhand von Kennzahlen wird das geänderte System nun auf seine Leistungsfähigkeit überprüft.

Das Simulationssystem ist bei der Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG in Ingelheim seit Anfang Juni in Betrieb und ersetzt die vorher im realen System notwendigen Tests in zwischen vollständig.

Zur Firma TS concept

Die TS concept GmbH ist seit vielen Jahren erfolgreich als Dienstleistungsunternehmen im Bereich der Industrie-Simulation tätig. Für ihre namhaften Kunden bildet sie vor allem logistische und produktionsrelevante Prozesse ab.

Geschäftsführer der TS concept ist Christoph Gruber (Diplom-Ingenieur

(FH) Maschinenbau). Mit derzeit drei festen Mitarbeitern bietet er seinen Kunden Projektmanagement und Consulting, regelmäßige Workshops sowie Schulung und Support von Simulationssoftware. Als kleines aber motiviertes und leistungsstarkes Team liegt unsere Stärke darin, flexibel und individuell auf Kundenbedürfnisse eingehen zu können. Dabei legen wir besonderen Wert auf eine qualifizierte Betreuung mit pragmatischen Lösungen im Sinne des Kunden.

Unser Softwaretool ist ein Simulator der neuesten Generation. Durch unsere enge Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Bingen, dem VDI (Verein deutscher Ingenieure) und der ASIM (Arbeitsgemeinschaft für Simulation) sind wir immer auf dem aktuellen Stand der Technik und können neue Entwicklungen aufgreifen und umsetzen.

Reihe – Der Pharmazeutische Betrieb

ecv

Lexikon der Pharma-Technologie

Die einzigartige Begriffs-Sammlung aus der Arzneimittelproduktion und dessen Umfeld



Das Lexikon fasst in einzigartiger Weise verfahrenstechnische, das Qualitätsmanagement betreffende sowie rechtliche Begriffe im gesamten Bereich der Arzneimittelproduktion zusammen. Es ermöglicht damit einen schnellen, ersten Zugriff auf alle praxisrelevanten Themen, wobei Fachbegriffe sowie komplexe Sachverhalte authentisch und verständlich erklärt und teilweise graphisch dargestellt werden. Weiterführende Literatur ist ebenso angegeben, wie Quellen im Original zitiert werden.

Als an der täglichen Praxis orientiertes Nachschlagewerk dient das Lexikon im technischen Themenbereich insbesondere der Behandlung von Fragen, die im Zusammenhang mit Werkstoffen, mit Prüfungen, Eigenschaften von Materialien, mit Versagensformen und -ursachen bei Pharamanlagen stehen. Es soll auch zum besseren Verständnis technischer Literatur auf diesem Gebiet beitragen sowie Einblicke z. B. in die Anlagen- und Behälterherstellung, in die Montage und in die Abnahmeprüfungen vermitteln.

ISBN 978-3-87193-325-7

- € 138,00
- 1. Auflage 2007
- 17 x 24 cm, 528 Seiten, gebunden

Zielgruppen

- Pharmazeutische und Zulieferindustrie
- Auftragshersteller
- Anlagenbau
- Planungs- und Beratungsunternehmen
- Universitäten und Fachhochschulen
- Behörden

Bestellung:

Tel. +49 (0)7525-940 135, Fax: +49 (0)7525-940 147, eMail: vertrieb@ecv.de
Onlineshop, Leseproben und Inhaltsverzeichnisse – www.ecv.de