

# Abnahme und Inbetriebnahme ohne Risiko?

**Eine Softwareeinführung ist teuer. Jeder Fehler, der erst im Echt-Betrieb aufgedeckt wird, kostet viel Geld. Simulationsmodelle helfen, die Kosten im Rahmen zu halten.**

*Autor:*

*Prof. Dr.-Ing. Bernd Noche,  
Professur Transportsysteme und  
-Logistik, Universität Duisburg-  
Essen, und Geschäftsführer der  
SimulationsDienstleistungsZentrum  
(SDZ) GmbH, Dortmund.*

So richtig glatt geht die Abnahme von Logistiksystemen nie. Und selbst, wenn ein Materialflusssystem abgenommen worden ist, kann man sich nicht sicher sein, ob die geforderte Leistung tatsächlich erbracht werden kann. Oft wird nur eine technische Leistung von Fördertechnikkomponenten oder Anlagen überprüft. Ob jedoch das Zusammenspiel von Personal, Anlage und Kundenaufträgen zusammenpasst, zeigt sich erst später in der täglichen Praxis. Die Abnahme einer Lieferung als Erweiterung oder Umbau eines Materialflusssystemes ist noch komplizierter – oft kommt für diese Lieferung nur ein Lieferant in Frage.

Die Optimierung des Anlaufprozesses (die Inbetriebnahme) rückt deshalb mehr und mehr in den Blickpunkt von Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Dies hängt damit zusammen, dass oft erhebliche Kosten durch verzögerte Inbetriebnahmen entstehen. Neue Fabriken werden kaum noch gebaut. Für den

## Fragen, die durch Simulation beantwortet werden können

### 1. Softwaretests:

- Werden die Artikel als eingelagert gemeldet, die am Wareneingang übernommen wurden?
- Werden Artikel am richtigen Lagerort gepickt?
- Wird nur die disponible Menge gepickt?
- Werden alle vom WWS freigegebenen Aufträge verplant?
- Werden die Aufträge jeweils vollständig verplant (d. h., alle erfüllbaren Positionen)?
- Ist die Volumenberechnung (Ladehilfsmittel) korrekt?
- Ist die zeitliche richtige Abfolge der Auftragsabwicklung korrekt?
- Werden Ressourcen mehrfach verplant?

### • Sonderfälle:

- Keine Ware am Pickplatz vorhanden
- Fehlbuchung durch Kommissionierer

### 2. Lasttests:

- Anzahl der gleichzeitigen Anforderungen an das LVS, etwa durch Kommissionierer oder Gabelstapler
- Erhöhung der Ressourcen (Mitarbeiter, Technik) auch auf unrealistisch hohe Werte, um Grenzfälle zu untersuchen, die ansonsten nur selten auftreten würden
- Zielsetzung der Lasttests
- Untersuchung des Antwortzeitverhaltens
- Aufdecken von „seltenen Konstellationen“

Umbau bestehender Anlagen stehen deshalb nur das Wochenende oder die kurze Zeitspanne der Betriebsferien zur Verfügung – dann muss das System laufen.

### Simulation hilft

Für den Test von Steuerungs- und Lagerverwaltungssoftware werden Simulationsmodelle eingesetzt, die große Ähnlichkeiten mit Simulationsmodellen der Planung aufweisen. So werden beispielsweise

- Bausteine benötigt, die die üblichen Materialflusskomponenten darstellen;
- Auftragsdaten benötigt, die Aktionen im Logistiksystem auslösen;
- Statistiken generiert, die Leistungen des Logistiksystems charakterisieren;
- die Anfangsbelegungen von Lager- und Produktionssystemen vorgeben;
- Steuerungsregeln implementiert, die den Produkt- und Auftragsdurchlauf beschreiben.

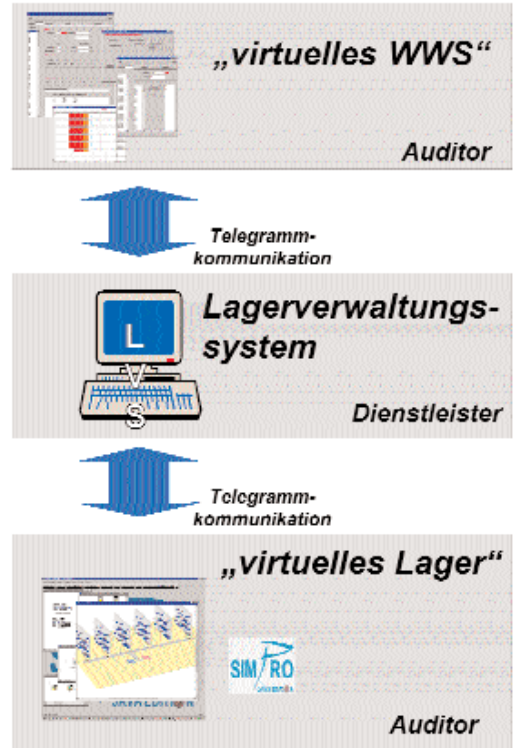
Die wesentlichen Unterschiede liegen in einer strikten Trennung von Materialflussebene und Lagerverwaltung (bzw. Produktionsplanung). Damit kann die Verwaltungsebene auf einer der Komplexität angemessenen Ebene getestet werden. Abgebildet werden Telegramme und Abläufe, wobei die Abbildungsgenauigkeit und der Abbildungsumfang verlagert werden, z.B. für Ausnahmesituationen. Ein nicht zu vernachlässigender Aspekt ist die Frage, ob die zu testende Software Fehler enthält oder nicht.

Neben offensichtlichen Kriterien wie Systemabsturz muss eine Fülle von Vergleichsoperationen durchgeführt werden, wie z. B. Abgleich des Lagerspiegels zwischen Simulation und realer, zu testender Software, zwischen zu erwartenden und tatsächlich angekommenen Telegrammen und Informationen. Des Weiteren wird von den Softwareentwicklern erwartet, dass durch Testumgebungen die eigentlichen Fehlerquellen möglichst präzise eingegrenzt werden.

### Test im Forschungsprojekt

Im Rahmen eines AiF-Forschungsprojektes, welches mit der SDZ GmbH und Krauth PMS durchgeführt wurde, wurden neben den speziellen Materialflussbausteinen (die in ihrer prin-

## Zusammenspiel: Testumgebungen und zu testende Software



- Abnahme von Logistiksystemen
- Modultests (Software, Hardware)
- Stufenweiser Umbau von Systemen
- Produktionsanlauf
- Lasttests

zipiellen Struktur durchaus den Bausteinen in der Planungsphase gleichen) Testumgebungen geschaffen, die es gestatten, Testszenarien festzulegen sowie spezielle Protokolle und Auswertungen zu erstellen, die durch Vergleiche zum Aufspüren von Fehlern führen. Anhand eines Projektes wurden die Wirkungsweise eines Prototyps und die technische Realisierung verdeutlicht.

Die Grafik oben gibt einen Überblick über die logische Konfiguration des Systems. Getes-