

# Blick in die Kristallkugel

**Simulation** Vorgezogene Tests am Computer bringen auch für voll- oder teilautomatisierte Läger einen hohen Nutzen.

Investitions- und Dispositionsentscheidungen werden häufig von Pleiten, Pech und Pannen begleitet. Dabei könnten sich viele Unternehmer mit der Simulation ihrer geplanten Prozesse einen strategischen Wettbewerbsvorteil schaffen. Schon der Bau von Distributionszentren oder die Umstellung auf neue Produktionssysteme, etwa als Folge zunehmender Automatisierung, lässt sich mit einer Simulationsstudie absichern. „Die Erfolgsfaktoren für eine solche Studie liegen zum einen natürlich in einer brauchbaren Software“, erläutert Prof. Dr. Bernd Noche vom Institut für Product Engineering, Transportsysteme und Logistik der Universität Duisburg. „Weiterhin sind die Qualifikation des Personals, ein engagier-

tes Projektmanagement und eine vollständige Datenbasis für das Gelingen entscheidend.“ In den Unternehmen könne er eigentlich keine schlechte Infrastruktur feststellen: „Im Grunde halten die Betriebe selbst die EDV-Strukturen schon in den Händen.“ Aus Noches Sicht würden jedoch die Daten meist schlecht gepflegt. Daher käme es gar nicht so selten vor, dass drei Viertel des Zeitaufwands, der für die Durchführung einer Simulationsstudie nötig ist, für die Datenbereinigung aufgebracht werden müssten. Nach den großen Unternehmen, die mit der Simulationstechnik ihr Investitionsrisiko minimieren, ziehen nun auch kleinere und mittelständische Unternehmen nach. Dafür sorgt vor allem die Weiterentwicklung der angebotenen Simulationssoftware.

## Entwicklung der Steuerungssoftware

Nach der Lagerkonzeptplanung erfolgt als nächster Schritt in einem klassischen Projekt die Entwicklung der Steuerungssoftware. Der eingesetzte Materialflussrechner wird durch die Vorgabe des Planers entsprechend entwickelt. Parallel dazu erfolgt der Aufbau der Anlage. Anschließend beginnt die Inbetriebnahme, die in vielen Fällen stark durch die Dauer der Inbetriebnahme der IT geprägt ist. Genau hier versucht die Simulation einzugreifen. Ihre Anwendungsbereiche liegen dabei sowohl in klassischen Sektoren wie Kommissionierung und Fördertechnik, aber auch im neueren Bereich der Netzwerkplanung.

„Es ist wichtig, die Simulation aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten“, rät Dirk Wortmann, Vorstand des Unternehmens für Prozessplanung SimPlan AG, Maintal. „Wenn Sie als Planer herangehen, versuchen Sie mithilfe der Simulation Engpässe zu finden, die Sie gegenwärtig noch gar nicht kennen.“ Hierfür wird das Simulationsmodell während der Lager-

konzeptplanung erstellt und enthält den aktuellen Stand des umzusetzenden Konzeptes.

Eine zweite Sicht geht vom Software-Engineering aus. „Get it running“ heißt hier die Devise, denn die Software, die das ganze System steuern soll, muss möglichst schnell laufen. Logische Missverständnisse, die sich eventuell bei der Umsetzung der Software ergeben haben, sollen ausgeräumt werden. „Ein Problem besteht darin, dass realitätsnahe Tests in der Regel erst nach der Inbetriebnahme der Anlage durchgeführt werden können“, sagt Wortmann. Um die kosten- und häufig zeitintensive Einführungsphase der Steuerungssoftware drastisch zu verkürzen, kann eine so ge-



**„Die Erweiterung des Simulationseinsatzes auf Themen der über- und zwischenbetrieblichen Logistik hat deutlich zugenommen.“**

**Dirk Wortmann,  
Vorstand der SimPlan AG, Maintal.**

nannte Online-Kopplung realisiert werden. So lässt sich die Steuerungssoftware bereits vor der Inbetriebnahme unter nahezu realen Bedingungen testen. Checks, die sonst auf der Baustelle durchzuführen sind, können mithilfe der Simulation vorgezogen werden. So sind nur noch wenige letzte Tests in der fertigen Anlage zu fahren. „Der wesentliche Nutzen der Simulation ist also der Zeitgewinn“, resümiert Wortmann. „Aber auch eine wesentlich höhere Qualität der Steuerungssoftware.“ So kann etwa eine bestimmte Last auf einer Palettenfördertechnik simuliert werden, die es erst in einigen Monaten oder Jah-



**„Das Kriterium Marktdurchdringung bietet bei der Wahl eines Simulationssystems kaum Entscheidungshilfe.“**

**Prof. Dr. Bernd Noche,  
Institut für Product Engineering,  
Transportsysteme und Logistik  
der Universität Duisburg.**

ren geben wird. Die Steuerungssoftware muss sie aber bereits vorher bewältigen können. Dies setzt sich – als weitere Perspektive – in den laufenden Betrieb fort, mit dem Ziel, diesen zu verbessern und bestehende Ressourcen optimal einzusetzen. Eine letzte Sichtweise ist die der reinen Optimierung. Dabei geht es darum, aus mehreren Simulationen die beste herauszufinden. Grundsätzlich ergeben sich hier zwei Möglichkeiten. Entweder man nimmt bei der übergeordneten Optimierung das Simulationssystem als Modul zur Berechnung der Güte des Optimierungsergebnisses. Bei der untergeordneten Optimierung wird diese in die Simulation integriert. Bei der so genannten Online-Optimierung gilt es auf bestimmte Systemzustände zu reagieren und dann die beste Lösung dafür zu finden.

### Simulation bei voll- oder halbautomatischer Kommissionierung

Auch in einer voll- oder halbautomatischen Kommissionierung ist die Simulation hilfreich. Ein Effekt ist hierbei die Wellenbewegung von Kommissionierbehältern durch die Sektionen, die oft in automatischen Lägern vorkommt und den Wechsel von Staus und Unterauslastungen andeutet. Die Definition geeigneter kombinierter Strategien ist hier gefragt, um diverse Optimierungsprobleme auszumergen. Auch das Thema Auftragsstart, also in welcher Reihenfolge die Aufträge eingelastet werden, ist entscheidend für automatische Kommissioniersysteme. Hierzu müssen kombinierte Strategien ausprobiert werden, um Optimierungsprobleme wie die Zusammenstellung der Kommissionierboxen, die Allokation der Artikel im Lager, die Einlastungsstrategie der Behäl-

## Überlegungen zur Auswahl von Simulationsinstrumenten

- **Entwicklungsgeschichte/Hersteller/Vertriebspartner:** Welche Hintergründe und Vorgänger-Tools gibt es? Wer vertreibt das Tool?
- **Marktpräsenz/Referenzen:** Wie viele Lizenzen sind bereits auf dem Markt? In welchen Bereichen ist das Tool bereits im Einsatz?
- **Evtl. Hard-/Softwareanforderungen:** Wann läuft das System auf dem Handheld-Terminal?
- **Service/Anwenderunterstützung**
- **Systempreis/Servicekosten:** Differenzen zwischen den einzelnen Paketen können über 100 Prozent betragen.
- **Einsatzbereich/Anwendung/Anwendergruppe:** Welche Qualifikation erwarte ich von den Bedienern?
- **Eingabe/Bedienungsmodalitäten/Modellierungskonzept**
- **Validierungsunterstützung:** Was bietet ein Tool dem Anwender, um ihm zu helfen, Fehler frühzeitig zu entdecken und Simulationsexperimente zu wiederholen?
- **Ausgabemöglichkeiten/Animationsfunktionalität:** Muss sich der Anwender seine Ergebnisdaten selber programmieren oder kann er auf Standards zurückgreifen?
- **Datenim-/exportschnittstelle:** Im Grunde ein Muss für alle Tools, die etwas breiter eingesetzt werden sollen.

Quelle: Prof. Dr. Bernd Noche, Universität Duisburg.

ter oder die Materialflusssteuerung auf SPS-Ebene zu bewältigen. Die klassische Aufgabe der Simulation ist jedoch nach wie vor die Auslegung der Fördertechnik und Transportvarianten. Dies reicht bis in die Regalbediengerätetechnik hinein. So lässt sich ziemlich schnell vergleichen, was ein Regalbediengerät mit Doppellastaufnahme oder eine mehrfachtiefe Lagerung bringt. „Ebenso lohnt es sich per Simulation herauszufinden, ob der Einsatz eines fahrerlosen Transportsystems sinnvoll ist“, so Wortmann.

Die Erweiterung des Simulationseinsatzes auf Themen der über- und zwischenbetrieblichen Logistik hat deutlich zugenommen. Doch wie findet man in der Fülle der angebotenen Simulationssoftware das passende System? „Dabei wird

immer suggeriert, dass es klare Unterschiede zwischen Simulationssoftwares gibt – dem ist aber in Wirklichkeit nicht so“, sagt Wortmann. „Wichtig ist, dass derjenige, der mit dem System umgeht, mit diesem gut umgehen kann. Üblicherweise wird er so in etwa dieselben Ergebnisse erzielen können, wie einer, der sich gut mit einem anderen System auskennt.“

Auch für Bernd Noche hängt die Güte eines Simulationsmodells im Wesentlichen von der Erfahrung des Anwenders im Umgang mit dem Tool ab: „Meiner Meinung nach ist ein Mensch erst nach zwei bis drei Jahren in der Lage, effizient Simulationsstudien durchzuführen. Ich halte es für sinnlos, dass manche Unternehmen Diplomanden auf die Schnelle ein Modell erstellen lassen.“ *Doris Lanzinger*