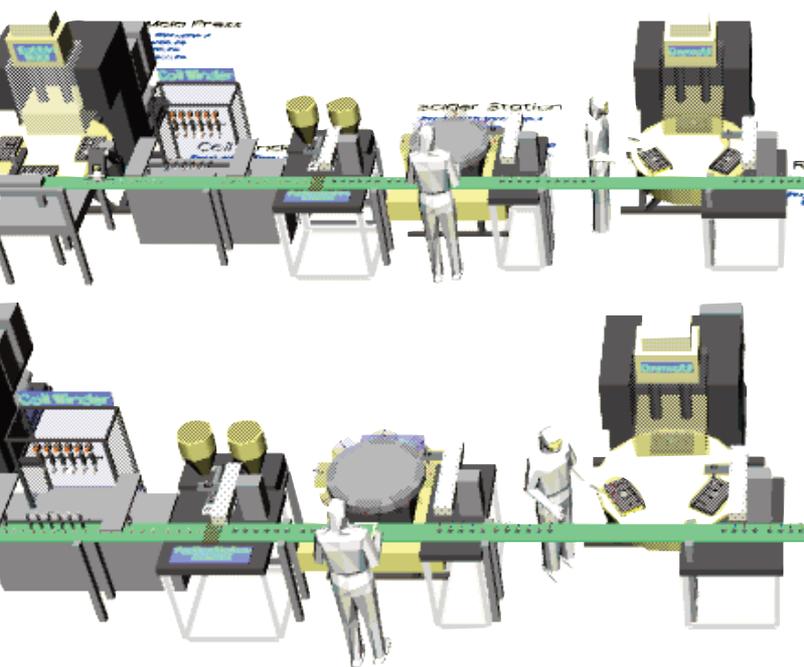


## Simulationssoftware in Produktion und Logistik

# Wichtige Kriterien für die Softwareauswahl

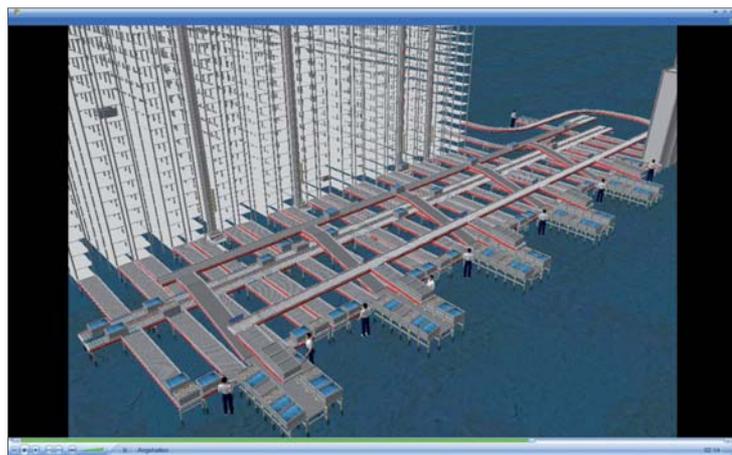
Die zunehmende Komplexität und Dynamik in der Produktion führt zu immer neuen Aufgaben in der Planung und Optimierung von Produktionsmitteln, Logistiksystemen und Supply-Chain-Prozessen. Hierbei stoßen statische Betrachtungen und Berechnungen mit Durchschnittswerten an ihre systematischen Grenzen. Mit Hilfe von dynamischen Ablaufsimulationen, die die Komplexität und Dynamik realitätsnah abbilden, lassen sich diese Grenzen aufheben.



**S**imulation ermöglicht schon im Vorfeld eine sonst nicht mögliche Transparenz der existierenden oder geplanten Prozesse, da im Simulationsmodell Ursache-Wirkungs-Beziehungen deutlich aufgezeigt werden. So lassen sich sehr schnell und effizient Engpässe analysieren und Optimierungsmaßnahmen ableiten, die dann völlig risikolos in einem Simulationsmodell untersucht werden können. Dies sichert wichtige Entscheidungen und Investi-

### Der erste Baustein für die Digitale Fabrik

Die Einführung einer Materialfluss-Simulationssoftware ist oftmals der erste Baustein bei der Anwendung der Digitalen Fabrik in einem Unternehmen; weshalb das Augenmerk bei der Auswahl auf eine Vielzahl von Kriterien zu werfen ist. Dabei werden entweder Simulationsdienstleister wie die Sim-



Im Simulationsmodell können Ursache-Wirkungs-Beziehungen aufgezeigt werden. So lassen sich Engpässe analysieren und Optimierungsmaßnahmen ableiten.

tionen ab und unterscheidet sich von der meist auf lokale Optimierung ausgelegten klassischen Methode. Diese Tatsachen und die Nutzung von Werkzeugen und Methoden im Rahmen der Digitalen Fabrik führen dazu, dass immer mehr Prozesse im Vorfeld mit Simulationstools untersucht und bewertet werden.

Plan AG zu Rate gezogen, oder es wird eigene Simulationssoftware zur Problemlösung angeschafft. Auf Grund der Vielzahl an Produkten, die sich in Umfang und Preis teilweise deutlich unterscheiden, ist es nahezu unmöglich, einen qualifizierten Überblick zu erhalten und im Rahmen eines oftmals schnellen Entscheidungsprozesses die richtige Lösung zu finden. Hier kann ein neutraler Simulationsdienstleister und ein die Kundensituation berücksichtigendes Benchmark-Verfahren helfen, das Werkzeug passend zur Problematik zu finden. Wichtige Rahmenbedingungen bei der Auswahl von Simulationssoftware sind Branchenschwerpunkte des Anbieters sowie entsprechende Referenzen. Andere entscheidende Fragen sind: Bietet die Firma Bausteine und Bibliotheken für die geplante Aufgabenstellung und ist eine intuitive Bedienbarkeit bei ansprechender Visualisierung gegeben? Diese Kriterien gilt es zunächst, für ein Benchmarkverfahren zu katalogisieren und zu gewichten, um daraus einen standardisierten Bewertungsbogen für den Bewertungsprozess zu erhalten. Die Schwierigkeit hierin liegt in der Tatsache, dass in den meisten Fällen kein

Expertenwissen bei den Kunden vorliegt, so dass in dieser Phase bekannte Bewertungsfaktoren, beispielsweise der Einkaufspreis, eine überproportionale Gewichtung erhalten. Andere noch unbekannte Faktoren, die zumeist anwendungsspezifisch sind, werden dafür entweder gar nicht oder nur unzureichend gewichtet. Da es sich bei der Anschaffung von Simulationssoftware um Expertensysteme und zudem – im Gegensatz zum Beispiel zu CAD-Systemen – um ein Nischenprodukt handelt, ist es für den Laien schwer, ohne fremde Hilfe eine objektive Bewertungsmatrix zu finden. Somit ist er auf die Informationen des Softwareherstellers angewiesen. Um dies zu vermeiden, sollte ein eigener Benchmarkprozess entwickelt und durch einen neutralen Dienstleister mit Expertenwissen durchgeführt werden. Hilfreich ist ebenso die Durchführung von Dienstleistungsprojekten im Vorfeld der Softwareanschaffung, um sich die Eigenschaften der Software an der eigenen Fragestellung vorführen zu lassen und parallel zum Projekt Simulations-Know-How zu erlernen.

## Einordnung von einigen gängigen Systemen

Im Umfeld der Ablaufsimulatoren existiert eine ganze Reihe verschiedener Simulationstools, die an dieser Stelle exemplarisch auf die gängigen Systeme beschränkt werden.

### Simul8

Dieses am unteren Ende der Preisskala angesiedelte Werkzeug ist besonders gut geeignet für Einsteiger und kleinere Fragestellungen, zum Beispiel kleinere verkettete Produktionsanlagen. Auf Grund der guten Bedienungsführung, der vereinfachten Darstellung und der preislichen Einordnung ist das Tool vor allem für KMU als Einstiegssoftware sinnvoll.

### Witness

Der Prozesssimulator Witness wird vor allem im Bereich der Produktions- und Geschäftsprozesssimulation eingesetzt und zeichnet sich durch sein Bausteinkastenprinzip aus. Witness wird vor allem in der Fertigung und Montage mittelständischer und größerer Industriebetriebe angewendet.

### AutoMod

Die vom Hersteller Applied Materials stammende Software wird hauptsächlich im Umfeld automatisierter Förder- und Lagertechniksysteme genutzt. Klassische Einsatzgebiete sind damit Distributionszentren, Gepäckförder- oder Postsortieranlagen. Als kompilierendes System eignet es sich besonders für die Simulation großer Anlagen. Das Tool zeichnet sich durch eine ansprechende 3D-Visualisierung aus.

### Enterprise Dynamics

Enterprise Dynamics ist ein objektorientiertes Simulationssystem. Das Tool bietet eine hochwertige 2D- und 3D-Visualisierung, zum Beispiel für komplexe Lager- und Produktionsstrukturen, und ordnet sich preislich im Mittelfeld ein.

### Plant Simulation

Das Simulationswerkzeug von Siemens PLM (Tecnomatix) hat im Umfeld der Digitalen Fabrik und der Automobilindustrie den höchsten Verbreitungsgrad. Die Objektorientierung, multidimensionale Datenhaltung und eine sehr gute Debug-Funktion

# MARKTÜBERSICHT

(Diagnostizieren, Auffinden und Beheben von Fehlern) ermöglichen es, komplexe Systeme mit dazugehörigen Steuerungssystematiken abzubilden.

## Was ein Simulationswerkzeug vom Anwender verlangt

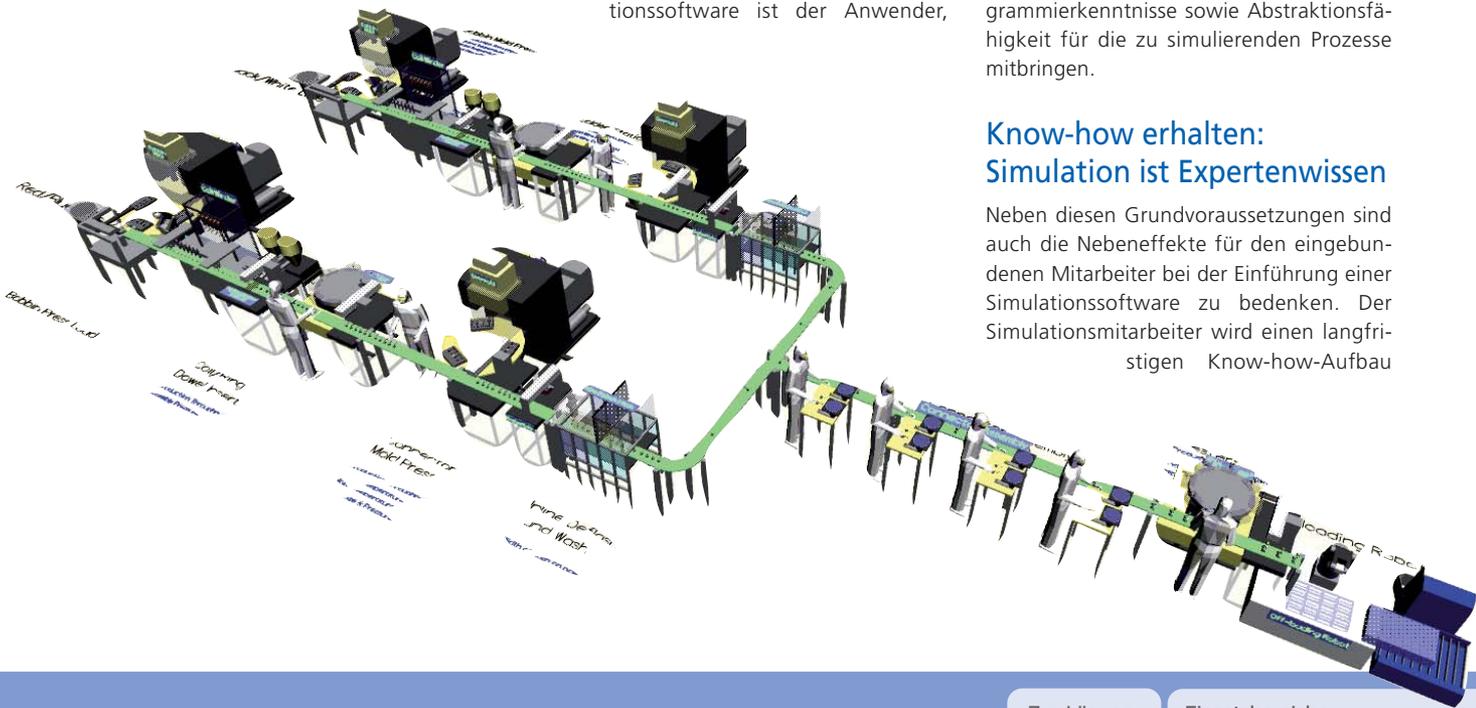
Wie bereits bei der Auswahl gilt natürlich auch für die Nutzung eines Expertensystems, dass Laien es im Regelfall nicht sinnvoll nutzen können. Einige Systeme, etwa Simul8 oder Enterprise Dynamics, sind in ihrer Benutzerführung so angelegt, dass

auch Laien sehr schnell einen Einstieg in die Programme finden und kleinere Simulationsprojekte wie eine iterative Austaktung von Maschinenlinien, Puffergrößenbestimmungen von Montageanlagen oder Gesamtverfügbarkeitsermittlung von komplexeren Maschinenanlagen selbstständig durchführen können. Es zeigt sich jedoch, dass Erfolge von ersten Simulationsprojekten dazu führen, dass immer mehr Fragen und Projekte mit einer Simulation beantwortet werden. Somit steigen die Komplexität und ebenso die Anforderungen an Werkzeug und Nutzer. Letztendlich entscheidend für den erfolgreichen Einsatz einer Simulationssoftware ist der Anwender,

nicht das Tool. Die eben beschriebene Komplexität der Software und auch der zu behandelnden Prozesse erfordert zwingend, dass der Anwender mit dem Werkzeug zu recht kommt. Alle Funktionalitäten sollten früher oder später intuitiv bedient werden, um sich ganz auf die Prozessermittlung und -abbildung konzentrieren zu können. Aus diesem Grund ist es wichtig, kontinuierlich vorhandene Simulationsaufgaben zu schaffen, um die „geistigen Rüstzeiten“ nach langen Pausen so gering wie möglich zu halten. Ebenso sollte die zeitliche Kapazität des Mitarbeiters für Simulationsaufgaben mindestens 50% betragen und er sollte Programmierkenntnisse sowie Abstraktionsfähigkeit für die zu simulierenden Prozesse mitbringen.

## Know-how erhalten: Simulation ist Expertenwissen

Neben diesen Grundvoraussetzungen sind auch die Nebeneffekte für den eingebundenen Mitarbeiter bei der Einführung einer Simulationssoftware zu bedenken. Der Simulationsmitarbeiter wird einen langfristigen Know-how-Aufbau



# Simulationswerkzeuge

### Unternehmen

acp-IT AG

Axxom Software AG

blo

Cadsem GmbH

Cenit AG Systemhaus

Comsol Multiphysics GmbH

ifakt GmbH

Simcon GmbH

SimPlan AG

### Website

[www.acp-it.com](http://www.acp-it.com)

[www.axxom.de](http://www.axxom.de)

[www.blo.de](http://www.blo.de)

[www.ansys.com](http://www.ansys.com)

[www.cenit.de/fastrim](http://www.cenit.de/fastrim)

[www.comsol.de](http://www.comsol.de)

[www.ifakt.de](http://www.ifakt.de)

[www.vensim.de](http://www.vensim.de)

[www.simulationstools.de](http://www.simulationstools.de)

### Produkt

AnyLogic

ORion-PI

Powersim Studio

ANSYS

FASTRIM

COMSOL Multiphysics

Integrated Manufacturing Validation

Vensim

Plant Simulation (Siemens PLM)

### Zur Lösung

### Einsatzbereiche

Systemeinführung	Modulares System	Stand-Alone	Modul innerhalb einer Lösung	Logistik	Distribution	Diskrete Fertigung	Prozessfertigung	Qualitätsmanagement	Geschäftsprozessoptimierung
1992	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2001	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2001	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1970	●	●	●						
1997	●	●	●				●		
1998	●	●	●				●		
2008	●		●			●		●	●
1988	●	●		●	●		●	●	●
k.A.	●	●		●	●		●		●

über die zu simulierenden Prozesse erfahren. Zum Beispiel werden Simulationsmitarbeiter, die ein Planungsprojekt simulativ betreut haben, bei Problemen auf der Baustelle und während der Inbetriebnahme herangezogen, da sie den Gesamtüberblick über den Prozess und dessen Besonderheiten haben. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, zwei Mitarbeiter bei der Einführung von Simulation in einem Unternehmen vorzusehen. Das stellt den Erhalt des aufgebauten Simulations-Know-hows bei Personalwechseln sicher, Kapazitäten können besser verteilt werden und die Mitarbeiter sich gegenseitig unterstützen.

## Empfohlene Vorgehensweise nach der Auswahl

Zuvor wurden bereits einige Stolpersteine bei der Auswahl einer Simulationssoftware erwähnt. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, dass zunächst die mit dem Werkzeug zu beantwortenden Aufgabenstellungen definiert werden, aber auch die für die Nutzung der Software bestimmten Mitarbeiter benannt werden. Auf Basis dieser Grundlage empfiehlt sich das folgende idealtypische Vorgehen:

- Erstellung eines Benchmarkkatalogs auf Basis der Aufgabenstellung durch die Simulationsmitarbeiter in Zusammenarbeit mit den Bereichen, die Nutznießer der Simulation werden.
- Erster Vergleich von diversen Simulationstools in einem „neutralen“ Rahmen, wie einem Tool-

Labor. Dort können die verschiedenen Simulationswerkzeuge von den Mitarbeitern direkt an der Fragestellung getestet werden anstelle von abstrakten Beispielen durch Fremdnutzer.

- Bei einer unsicheren Informationslage sollte ein kleineres Beispielprojekt definiert werden, das dann durch einen neutralen Dienstleister abgewickelt wird. Damit kann sichergestellt werden, dass das Werkzeug die geforderte Aufgabenstellung überhaupt erfüllen kann, wenn es von einem Experten bedient wird, welche Aufwände und Anforderungen sich an die Datensammlung ergeben und welche Ergebnisse mit Hilfe der Simulation zu erzielen sind.

Eventuell sind bei diesem Prozess ein oder zwei Iterationsschleifen notwendig, an deren Ende die Anschaffung der Simulationssoftware steht. Um sicherzustellen, dass diese auch so schnell wie möglich effektiv eingesetzt werden kann, sollten mehrere Punkte berücksichtigt werden. Zum einen ist eine zusammenhängende Grundschulung von drei bis sechs Tagen empfehlenswert. Erste Projekte sollten dann mit

Hilfe eines Dienstleisters erfolgen, der projektbegleitend die Mitarbeiter anhand eines Simulationsprojekts in das Vorgehen einweist sowie diese an konkreten Projektbeispielen schult. Dabei sollte die VDI-Richtlinie 3633 Grundlage sein. Um zu gewährleisten, dass der Know-how-Transfer vom Dienstleister zum Anwender erfolgt, sollte letzterer im Rahmen eines Coaching-Modells bei der selbständigen Betreuung von Simulationsprojekten regelmäßig begleitet werden. Dies beinhaltet die Möglichkeit der Rückfragen bei Problemen, wie auch eine Art Qualitätskontrolle durch den Dienstleister. Ein solches Vorgehensmodell stellt sicher, dass man in kurzer Zeit sehr effektiv die geeignete Simulationssoftware findet und in der Nutzung sehr schnell die gewünschte Leistung erreicht. ■

Autor Dr. Harry Kestenbaum ist Vertriebsleiter bei der SimPlan AG in Maintal

[www.SimPlan.de](http://www.SimPlan.de)  
[www.simulationstools.de](http://www.simulationstools.de)

### Die Marktübersicht

... Simulationswerkzeuge bietet ein ausgewähltes Spektrum an Firmeneinträgen aus diesem Umfeld. Systemanbieter, Distributoren, Consultants und Dienstleister stellen für die Leser der Fachzeitschrift IT&Production ihre Produkte und Unternehmen vor. Alle Einträge basieren auf den Angaben der jeweiligen Firmen. Detaillierte Informationen bietet die ständig aktualisierte und ausführliche Marktübersicht unseres Online-Magazins.

[www.it-production.com](http://www.it-production.com)

		Features										Branchenschwerpunkte						
		2D-Visualisierung	3D-Visualisierung	Export simulierter Szenarien	ActiveX	XML	Maschinen- und Anlagenbau	Automotive	Chemie & Pharma	Luftfahrt	Logistik	Nahrungsmittel	Konsumgüter					
Fabrik-/Layoutplanung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Anlagenplanung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Kapazitätsdimensionierung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Planung von Materialfluss- und Bearbeitungsprozessen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Planung von Logistiknetzen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Prozess- und Struktur-Analyse	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Simulation von Produktionsprozessen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Engpassvermeidung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Virtuelle Testumgebung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Animation	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
2D-Visualisierung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
3D-Visualisierung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Export simulierter Szenarien	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
ActiveX	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
XML	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Maschinen- und Anlagenbau	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Automotive	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Chemie & Pharma	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Luftfahrt	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Logistik	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Nahrungsmittel	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Konsumgüter	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		