

## Rechnet sich die „virtuelle Fabrik“?

Projekte der digitalen Fabrik müssen sich wie alle betrieblichen Entscheidungen bezahlt machen. Kommerzielle Software der digitalen Fabrik ist in der Regel im oberen Preissegment angesiedelt; dies führt gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen schnell zu der Entscheidung: „Die digitale Fabrik ist für uns zu teuer!“ Doch wo liegen die größten Nutzenpotenziale und wie lassen sie sich mit vertretbarem Aufwand erschließen?

Von Prof. Dr.-Ing. Andrea Kobylka,  
Torsten Kurtzke

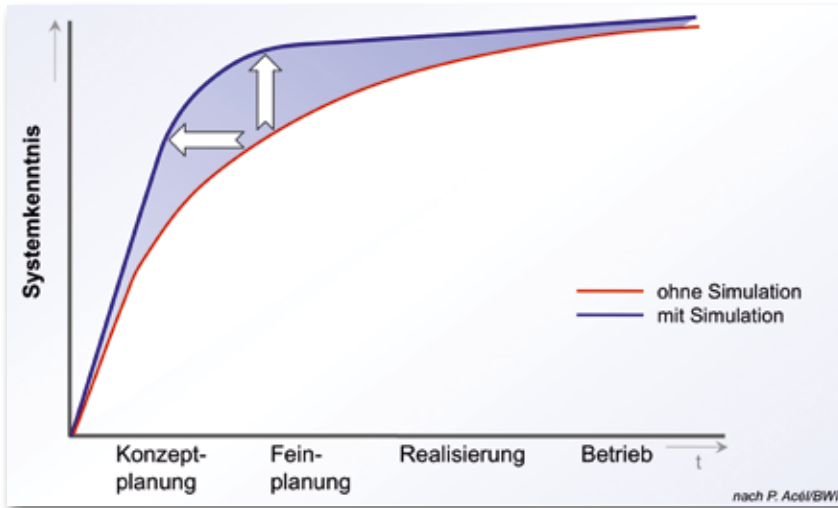
**DAS VERHÄLTNIS** von Aufwand und Nutzen ist entscheidend für die Wirtschaftlichkeit von Projekten – dabei sind allerdings alle Aufwendungen und alle Nutzeneffekte zu betrachten, sowohl die, die einmalig beziehungsweise sofort eintreten, als auch der Aufwand, der in

der Folge laufend zu verzeichnen ist und die Nutzeneffekte, die erst später, also zum Beispiel bei Folgeprojekten, sich einstellen.

Während die Aufwendungen für die digitale Fabrik in Bild 1 klar erkennbar sind, ist die Nutzenseite zum Teil erklärungsbedürftig, denn der entscheidende Nutzen vieler Anwendungen der digitalen Fabrik besteht darin, Ergebnisse und Erkenntnisse zu erzielen, die auf konventionel-

Aufwand		Nutzen	
einmalig	laufend	sofort	später
Hardware	Hardware	Neue Erkenntnisse	Wiederverwendbarkeit der Daten
Software	Software	Höhere Lösungsakzeptanz	Schnellere Planungsbereitschaft
Schulungen	Personalaufwand	Ganzheitliche Entscheidungen	Schnellere Planung
Personalaufwand Digitalisierung	Planung	Frühz. Erkennen von Fehlern	Ideen schneller umsetzbar
		Anregung Variantendenken	
		Ablegen von Ideen	
		Zwang zur Kommunikation	

Bild 1: Aufwands- und Nutzenaspekte der digitalen Fabrik.  
Bilder: FH Zwickau



**Bild 2: Systemkenntnis ohne/mit Simulation – nach P. Acél/BWI.**

lem Weg nicht ermittelt werden können. Als ein Beispiel sei die dynamische Untersuchung des Lagerbestandes mit Hilfe der Materialflusssimulation genannt. Zudem wird über die Digitalisierung und Visualisierung der Daten eine höhere Lösungsakzeptanz (bedingt durch ein besseres Verständnis der Lösung) erreicht.

Prozesse und Ressourcen zu digitalisieren, zwingt in den meisten Fällen zu einer stärkeren Kommunikation zwischen den Beteiligten einer Planung, wodurch eine ganzheitliche Betrachtung sowie eine Variantendiskussion unterstützt wird. Zudem werden mit der Digitalisierung (und Visualisierung) Prozesse und Ressourcen wesentlich detaillierter und vor allem in ihrer gegenseitigen Beeinflussung betrachtet, wodurch Projektfehler schneller aufgedeckt werden können.

Einmal erstellte digitale Modelle von Prozessen oder Ressourcen lassen sich wiederverwenden, wodurch der Zeit- und damit der Personalaufwand für die Planung sinkt. Liegen Daten gut strukturiert digital vor, steigt die Planungsbereitschaft eines Unternehmens – denn so kann auf neue Marktsituationen schneller mit neuen Fertigungsprozessen und Unternehmensstrukturen reagiert werden.

Trotz der „optischen Überlegenheit“ der Nutzenseite bleibt die Schwierigkeit, die Nutzeneffekte monetär zu quantifizieren.

Niemand wird zum Beispiel, um die Wirtschaftlichkeit eines Projekts zu bewerten, Planungsfehler protokollieren und Vermutungen anstellen, wann diese bei konventioneller Planung entdeckt worden wären, um dann abzuschätzen, welche Einsparungen durch die frühzeitige Erkennung erzielt werden konnten. Bei einer Betrachtung und Kombination statistisch abgesicherter Aussa-

## Prozesse und Ressourcen zu digitalisieren, erfordert eine stärkere Kommunikation zwischen den Beteiligten.

gen zu Projekten wird schnell deutlich, dass bestimmte Nutzeneffekte real existieren, eine exakte monetäre Bewertung aber nicht möglich ist. Dazu im Folgenden zwei Beispiele.

### Nutzen durch frühzeitige Fehlererkennung

Die Digitalisierung und Visualisierung von Produktionsdaten, zum Beispiel in der Materialflusssimulation, bewirkt, dass wesentlich eher als bei einer konventionellen Planung eine Grundvorstellung von der Funktionsweise des geplanten Produk-

# Digitale Fabrikplanung

onssystemen aufgebaut werden kann. Weiß man früh mehr über das geplante Produktionssystem (siehe Bild 2), können Planungsfehler auch eher erkannt werden. So sinken die Gesamtkosten zur Fehlerkorrektur im Vergleich zur konventionellen Planung (Bild 3).

## Nachnutzung von einmal Erstelltem

Die Effekte der digitalen Produktentwicklung spiegeln sich in den extrem verkürzten Entwicklungszeiten vieler Produkte wider. Ähnliche Effekte sind bei der Anwendung digitaler Planung in der Prozess-, Ressourcen- und Layoutplanung zu erwarten beziehungsweise zu verzeichnen. Sind zum Beispiel Bibliotheken mit den im Unternehmen verwendeten Betriebsmitteln sowie ein digitales Produktionslayout einmal erstellt, ist das Erzeugen modifizierter Layouts (Varianten- oder Anpassungsplanung) mit wesentlich geringerem Aufwand gegenüber konventioneller Layouterstellung möglich.

Je häufiger Anpassungsplanungen aufgrund zum Beispiel veränderter Markterfordernisse durchgeführt werden müssen, umso höher wird der Nutzen durch den Einsatz digitaler Planung

sein. Die Erfahrungen und Markteinschätzungen der Projektgruppe Materialflussplanung im Rahmen des Innovationsforums digitale Fabrik zeigen einen eindeutigen Trend zur Modernisierung und Optimierung der bestehenden Fabrikanlagen, denn zur Neuplanung „auf der grünen Wiese“. Durch diesen Umstand erhöht sich das Potenzial der Nachnutzung enorm.

Der eigentliche Effekt der digitalen Fabrik ist allerdings in der (Nach-)Nutzung von Daten anderer Planungsbereiche zu sehen, da damit einerseits der Aufwand zur Datenerfassung reduziert werden kann und andererseits die Durchgängigkeit von Daten gesichert wird, wodurch die Fehlerquote in Projekten sinkt.

## Digitale Fabrik – Make or Buy

Im Rahmen der Diskussion um die Wirtschaftlichkeit der digitalen Fabrik ist ebenfalls die klassische „Make-or-Buy“-Frage zu stellen.

Einige Bereiche wie die Produktentwicklung oder Arbeitsplanung gehören in vielen Unternehmen zu den Kernkompetenzen, die auf jeden Fall durch das Unternehmen selbst zu realisieren sind. Anders sieht es zum Beispiel in

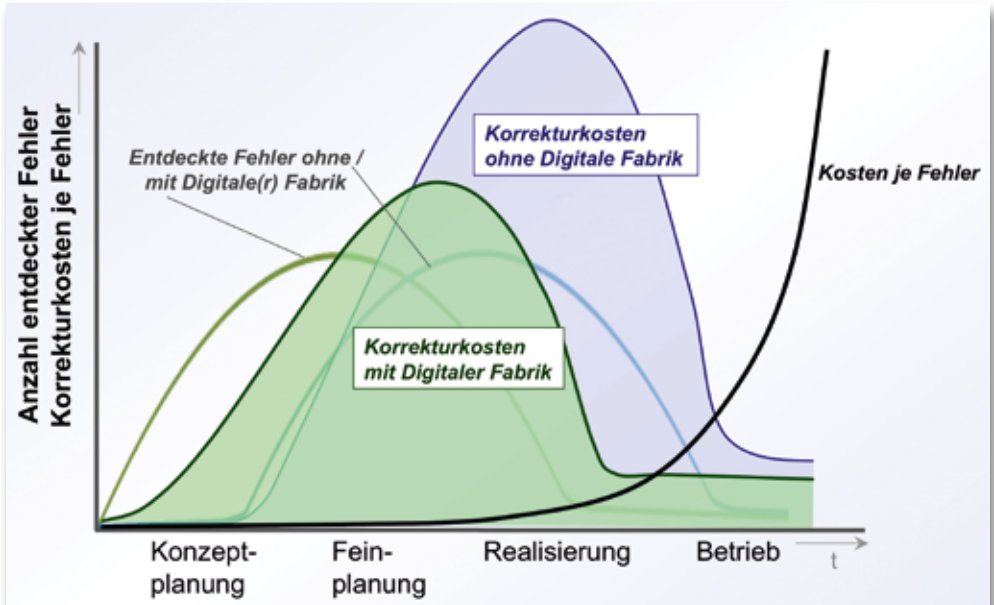


Bild 3: Reduzierung der Gesamtfehlerkosten bei Einsatz der digitalen Fabrik.

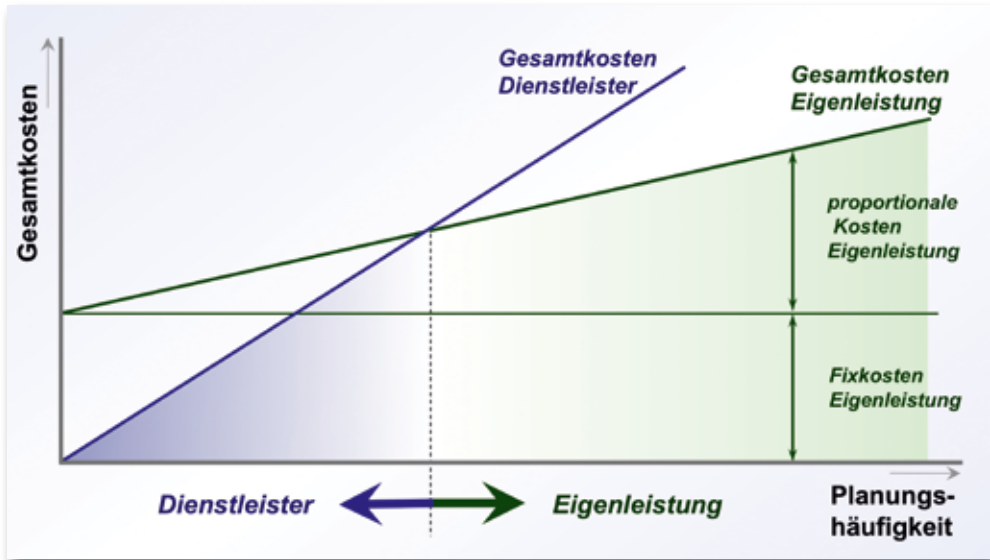


Bild 4: Kostenschema für Outsourcing-Entscheidungen.

den Bereichen der Materialfluss- beziehungsweise Layoutplanung, der Logistikplanung oder der Prozessoptimierung aus. Diese sind selten Kernkompetenzen des Unternehmens und somit fehlen auch häufig Fachkräfte für diese Gebiete. Ohne die notwendige Planungs- und Optimierungskompetenz wird aber wahrscheinlich auch das beste Softwarewerkzeug wirkungslos bleiben; Überlegungen, wer die Planung wie durchführen soll, sind notwendig.

Ebenso wie bei klassischen Outsourcing-Entscheidungen stellt sich auch im Bereich der digitalen Fabrik das kostenbasierte Entscheidungsschema dar. Fixen und variablen Kosten der Eigenerstellung stehen meist ausschließlich variable Kosten der Fremderstellung gegenüber – nur, dass die variablen Kosten nicht von Stückzahlen, sondern vom Umfang beziehungsweise der Häufigkeit von durchzuführenden Planungen abhängig sind (Bild 4).

Werden in bestimmten Bereichen Planungen relativ selten durchgeführt, ist es also ratsam, diese an einen Dienstleister zu vergeben. In Bereichen mit hoher Planungshäufigkeit ist die Investition in Soft- und Hardware sowie in kompetentes Personal die wirtschaftliche Entscheidung.

Etliche KMUs sind diesen Weg bei PPS/ERP-Systemen in den letzten Jahren gegangen, da diese Systeme täglich intensiv genutzt werden.

Kritisch ist es in Bereichen, in denen die Häufigkeit von notwendigen Planungen nur schwer abgeschätzt werden kann. Bedingt durch die zunehmende Turbulenz der Märkte, werden auch Fragen der Ressourcen- und Strukturplanung wesentlich häufiger zu beantworten sein, um ein Unternehmen wirtschaftlich agieren zu lassen. In diesen Fällen ist der wirtschaftliche Weg, gegebenenfalls erst Planungsdienstleistungen in Anspruch zu nehmen und bei ansteigender Planungshäufigkeit dann in die eigene Planungskompetenz zu investieren.

Die Vorteile beim Outsourcing von Logistik- oder Instandhaltungsaufgaben – wie zum Beispiel bessere Planungsqualität und geringerer Zeitbedarf aufgrund höherer Planungskompetenz oder höhere personelle Kapazität und Flexibilität – sprechen ebenso für ein Outsourcing von Teilbereichen der digitalen Fabrik. ■

*Prof. Dr.-Ing. Andrea Kobyłka, Professorin für Fabrikplanung, und Torsten Kurtzke, beide Westsächsische Hochschule Zwickau.*