

# Lebendige Fabrik

Neue Produkte kommen in immer kürzeren Abständen auf den Markt. Die Folge: Die Waren werden mit Produktionsanlagen und IT-Systemen gefertigt, die ursprünglich für die Herstellung ganz anderer Modelle vorgesehen waren. Fraunhofer-Entwickler wollen die Fabrik smarter machen, so dass sie auf Änderungen mehr oder weniger eigenständig reagiert.

Text: Klaus Jacob



Wenn von DNA die Rede ist, denkt man sofort an Biologie und Lebewesen. Denn das DNA-Molekül, das in jeder Zelle steckt, enthält den verschlüsselten Bauplan von Menschen, Tieren oder Pflanzen. Doch auch eine Fabrik besitzt einen solchen Masterplan. Jeder moderne Produktionsbetrieb, ob Automobilwerk oder Kunststoffspritzerei, ähnelt mit seiner komplexen Struktur einem lebenden Organismus. Und genau wie in der Biologie sind alle Komponenten miteinander verknüpft und müssen aufwändig koordiniert werden. Basierend auf den Vorarbeiten des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB in Karlsruhe sind mehrere Fraunhofer-Institute nun angetreten, die »Fabrik-DNA« zu entschlüsseln.

Hinter dem griffigen Schlagwort stehen handfeste Ziele: Es geht darum, die Kosten zu senken, die bei Veränderungen von Produkten oder Maschinen entstehen. Denn bisher klappt das Zusammenspiel der einzelnen Bausteine einer Fabrik noch nicht optimal. Das zeigt sich vor allem dann, wenn ein neues Produkt hergestellt werden soll, etwa ein neues Automodell. Dann gilt es nicht nur, die Fertigungsstraßen

umzubauen, sondern auch die IT-Systeme neu zu konfigurieren. Das heute übliche manuelle Vorgehen ist teuer und anfällig für Fehler. Sogar das Hinzufügen eines einzigen zusätzlichen Manipulators in eine Produktionsstraße oder auch nur ein Update des Betriebssystems machen Ärger, weil sich jede Änderung auf den gesamten Betrieb auswirkt. Was fehlt, sind intelligente Verknüpfungen zwischen den einzelnen Komponenten einer Fabrik: den hergestellten Produkten, den fertigenden Produktionsanlagen und den steuernden IT-Systemen. Wünschenswert wäre, dass jede Komponente automatisch merkt, was sich verändert hat, und darauf entsprechend reagiert.

## Produkt, Produktionsanlage und IT-System

Eine anschauliche Beschreibung dafür liefert die Sprache der Biologen: Danach lassen sich die drei »vitalen Bereiche« einer Fabrik – die Produkte, die Produktionsanlagen und die IT-Systeme – als drei Stränge der Fabrik-DNA beschreiben. Die Doppelhelix der Natur wird zur Dreifachhelix. Und diese drei Stränge müssen intelligent vernetzt werden, ähnlich wie es bei

der natürlichen DNA die Basenpaare tun. Hier setzen die Fraunhofer-Experten an. Mit den neuen Schnittstellen wollen sie die Fabrik smarter machen, so dass sie auf Änderungen mehr oder weniger eigenständig reagiert.

Fabriken sind inzwischen einem ständigen Wandel unterworfen – wie ein Lebewesen. Denn der Markt und damit die Produkte wechseln immer rascher. Auf den Straßen ist die Dynamik für jedermann sichtbar: Ständig kommen neue Automodelle heraus, werden auf- und umgerüstet. »Die Maschinen leben inzwischen viel länger als die Produkte«, sagt IOSB-Bereichsleiter Dr. Olaf Sauer. Lange bevor die Anlagen abgeschrieben sind, müssen sie in einer veränderten Fabrikationsstraße andere Dienste leisten. Sauer und seine Mitarbeiter haben bereits jahrelange Erfahrung mit integrierten Softwarelösungen für Fabriken. Sie arbeiten vor allem mit der Daimler AG zusammen. In den Bremer Fertigungshallen für den C-Klasse-Mercedes läuft ein agentenbasiertes Produktionssystem von Fraunhofer. »ProVis.Agent« steuert rund 2000 Maschinen, vom Fließband über den Manipulator bis zum Roboter. Und »ProVis.Visu« macht das Zusammenspiel der Komponenten



Entwickler wollen die Fabrik intelligenter machen, damit sie auf Änderungen eigenständig reagieren kann. © Michael Bahlo/Keystone

mit anschaulichen Grafiken leicht verständlich. Die Fabrik-DNA soll die Automatisierung jetzt noch einen Schritt weitertreiben.

Derzeit geht es vor allem darum, die Produktionsanlagen und die IT-Systeme intelligent zu verknüpfen. Wenn heute das Produkt wechselt, wird zunächst die Produktionsstraße neu zusammengestellt. Erst danach folgt die Konfiguration des IT-Systems. Dazu müssen die Daten jeder Maschine, die zur Straße gehört, von Hand in den Rechner eingegeben werden. Weil es sich dabei um eine Vielzahl kryptischer Zeichenkombinationen handelt, ist die Arbeit nicht nur langwierig, sondern auch fehleranfällig. »Und den Fehler merkt man erst, wenn die Anlage läuft«, sagt Produktions-Experte Sauer. Die Fraunhofer-Crew hat einen eleganteren Weg gefunden: Ein Mitarbeiter steckt lediglich einen Datenstecker ein und die Sache ist erledigt – »Plug-and-work« heißt das Zauberwort.

Das ist wie beim heimischen Computer. Wer dort früher einen Drucker oder ein anderes Peripheriegerät anschließen wollte, musste früher den entsprechenden Treiber auf die Festplatte aufspielen. Heute genügt es, einen

USB-Stecker einzustöpseln. Das neue Gerät kommuniziert darüber mit dem Computer und beschreibt sich selbst. In der modernen Fabrik soll es ähnlich zugehen, auch wenn dort alles ein wenig komplizierter ist. So gibt es viele unterschiedlichen Maschinen von unterschiedlichen Herstellern. Und von einer standardisierten Software oder auch nur einer einheitlichen Software-Sprache ist die Sparte noch weit entfernt. Die Karlsruher Fraunhofer-Experten haben deshalb zunächst einen digitalen Dolmetscher erfunden und patentieren lassen. Der übersetzt die jeweiligen digitalen Gerätebeschreibungen in die genormte Maschinensprache CAEX (Computer Aided Engineering Exchange). Diese Daten landen auf einem speziellen Datenspeicher, den das Fraunhofer-Institut ebenfalls zum Patent angemeldet hat.

#### Gemeinsame Schnittstelle ähnlich der eines USB-Anschlusses

Die beiden Komponenten genügen, um die einfache Steckerlösung zu verwirklichen. Wenn die Daten darüber fließen, entwirft der Rechner obendrein eine übersichtliche Graphik der neuen Fertigungsstraße, ganz ohne Hilfe. Dass das Ver-

fahren funktioniert, haben die Fraunhofer-Informatiker bereits auf einer kleinen Modellanlage mit vier Komponenten – einem Transportband, einem Drehtisch, einem Prüfgerät und einem weiteren Transportband – gezeigt. Bald soll die erste konkrete Anwendung folgen. Noch einfacher wäre es natürlich, wenn sich die Maschinenbauer von vornherein auf ein einheitliches Vorgehen verständigten und einen gemeinsamen Datenstecker für ihre Geräte ähnlich dem USB-Anschluss verwendeten. Eine entsprechende Norm, in die auch das Fraunhofer-Know-how einfließt, ist in Arbeit.

#### Produkte und Rohstoffe mit Chips ausstatten

Die Fabrik-DNA ist damit noch immer nicht restlos entschlüsselt. Es gibt Überlegungen, die Produkte ebenfalls in das Nervensystem der Fabrik zu integrieren. Denkbar wäre es, die Produkte, beziehungsweise ihre Rohstoffe, mit einem Chip auszustatten, der die Maschinen darüber informiert, was sie zu tun haben. Das wäre der Schritt vom Massenprodukt zur individuellen Fließbandproduktion. Doch das ist noch Zukunftsmusik. ■