

1 Demonstrator mit virtuellen Maschinen und Werkstücken

SOPRO SELBSTORGANISIERENDE PRODUKTION

ANSPRECHPARTNER

**Fraunhofer-Institut für
Produktionsanlagen
und Konstruktionstechnik IPK**

Institutsleitung

Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann
Pascalstraße 8-9
10587 Berlin

Ansprechpartner

Eckhard Hohwieler
Tel.: +49 30 39006-121
Fax: +49 30 39110-37
eckhard.hohwieler@ipk.fraunhofer.de

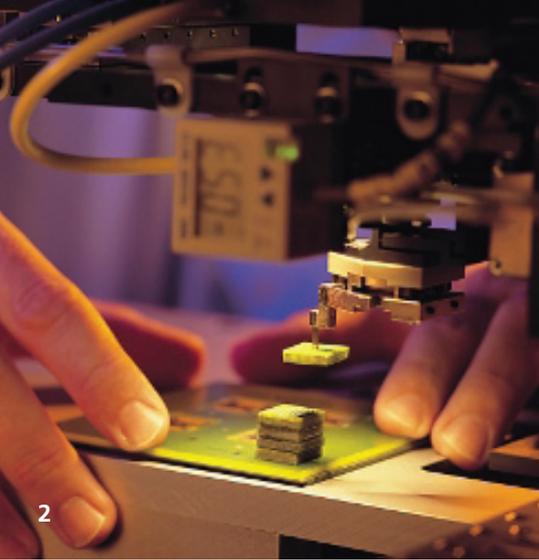
www.sopro-projekt.de
<http://www.ipk.fraunhofer.de>

Zielsetzung

Das Projekt SOPRO erschließt das Potenzial selbstorganisierender Strukturen in der industriellen Produktion durch Process-eGrains. Produkte und Fertigungsressourcen werden mit intelligenten Process-eGrains ausgestattet, die mit anderen Partnern eines Produktions-Netzwerks verhandeln und so unabhängig von der Prozessleitebene über das Prinzip der Selbstorganisation die Produktionsabläufe beeinflussen können. Ein wesentliches Ergebnis des Projekts ist es, die Vision der »Selbstorganisierenden Produktion« in beispielhaften Szenarien zu untersuchen und zu demonstrieren. Daraus werden Anforderungen an die Funktionalität der Process-eGrains abgeleitet und zukünftig zu bearbeitende wissenschaftliche Fragestellungen identifiziert.

Vorgehensweise

SOPRO setzt auf Process-eGrains um Selbstorganisation in unterschiedlichen Anwendungen der Produktion umzusetzen: am Produktionsprozess beteiligte Komponenten sollen aktiv miteinander kommunizieren und durch Kooperation in der Lage sein, dezentral mit ihrer Umgebung Planungs-, Koordinierungs- und Überwachungsaufgaben eigenverantwortlich durchzuführen. Sie integrieren Funktionen wie drahtlose Kommunikation, verschiedenste Sensoren und einen Prozessor. Eine durch intelligente Werkstücke und Maschinen am Entscheidungsort durchgeführte Fabriksteuerung ist in der Lage, die heute übliche, störanfällige Vorlaufplanung der Produktionsreihenfolge abzulösen. Die dezentrale Entscheidungsfindung zwischen den am Fertigungsprozess beteiligten Bauteilen und Maschinen löst das bislang eingesetzte zentrale Leitsystem



2



3

ab und flexibilisiert dadurch die Fertigung. Der nächste Arbeitsplatz wird im Dialog zwischen den Werkstücken und Ressourcen ausgewählt. Im Fall von Konflikten in der Ressourcenbelegung ist das Werkstück mit seinem Process-eGrain zu Verhandlungen mit den anderen Aufträgen und Ressourcen zur Festlegung der Bearbeitungsreihenfolge fähig. Bei diesem Szenario einer produktgesteuerten Fertigung gehen die Impulse vom Werkstück aus, das eine zeitgerechte Ausführung der erforderlichen Bearbeitungsoperationen als Ziel verfolgt. Sobald ausreichend Bauteile verfügbar sind, wird der Montagevorgang eingeleitet. Sogar einzelne Komponenten einer Maschine sind mit Sensoren ausgestattet und können eine lokale Optimierung vertauschbarer Arbeitsschritte sowie eine situationsgerechte Anpassung der Prozessparameter vornehmen. Bei technischen Störungen werden Aufträge umgeleitet.

Fähigkeiten von Maschinen zur Selbstorganisation

Ziel des Teilprojekts ist die Process-eGrain unterstützte Flexibilisierung der Fertigungsabläufe und Steuerung der Bearbeitungsprozesse an Maschinen und Arbeitsstationen mit Hilfe von Methoden der Selbstorganisation. Ein Lösungsansatz bietet verteilte Steuerungskonzepte, bei denen alle am Produktionsprozess beteiligten Aufträge und Ressourcen mit einem Process-eGrain ausgestattet sind und somit rein lokale Koordinationsformen

ermöglichen. Die Aufträge und Ressourcen werden zu Akteuren. Sie bekommen selbst Entscheidungsfreiheit und die Entscheidungsgewalt, eigene Ziele zu verfolgen, so dass eine selbstorganisierende Fertigung entsteht. Zusätzlich wird in diesem Ansatz auf einfache Weise die Bereitstellung der benötigten Fertigungsinformationen gewährleistet. Neben der Selbstorganisation des Produktionsprozesses wird für die gefertigten Produkte eine mitgeführte Dokumentation der Bearbeitung erreicht und damit eine durchgängige, teilbezogene Rückverfolgung sichergestellt.

Produktgesteuerte Montage

Bei industriellen Montagevorgängen ist weiterhin der Trend zu steigender Variantenvielfalt in den Produkten zu erkennen. Dem gegenüber steht die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit. Dies kann entweder über eine Kostenreduktion oder eine bessere Ausnutzung vorhandener Kapazitäten erreicht werden. In diesem Teilprojekt wird untersucht, wie mit Hilfe der Process-eGrains eine dezentrale Planung der Montageprozesse in Koordination von Mensch und Roboter ausgeführt werden kann. In einer produktgesteuerten, selbstorganisierenden Montage sollen Werker und automatisierte Montageplätze flexibel miteinander interagieren, um eine möglichst enge zeitliche und räumliche Verzahnung von Mensch und Roboter zu gewährleisten.

Projektpartner

- Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB)
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)
- Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK)
- Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM)
- Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb (IWF), TU Berlin
- Distributet Artificial Intelligence Labor (DAI-Labor), TU Berlin
- Berlin Center of Advanced Packaging, TU Berlin
- VDMA Micro Technology

Förderung

BMBF Förderrahmenprogramm „Mikrosystemtechnik“

Koordination

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK, Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.

Projektträger

VDI/VE Innovation + Technik GmbH

Laufzeit

01.03.2008 bis 28.02.2011

2+3 eGrain Mikrosystemtechnik-Komponenten (©IZM)