

PRESSEINFORMATION

25. Juli 2023 || Seite 1 | 5

Matrixproduktion und SWAP-IT: vielseitig wie ein Schweizer Taschenmesser, Chance für den Mittelstand in Zeiten des Fachkräftemangels

Auslastungsoptimierte, flexibel angeordnete Fertigungsmodule, die durch fahrerlose Transportsysteme bestückt werden und eine Vielzahl von Produkten fertigen können. Eine Fertigungsplanung und -steuerung, die diese Module flexibel belegen und dank Segmentierung und intelligenter Verteilung von Fertigungsumfängen auch große Bauteile in kleinen Anlagen herstellbar macht: Matrixproduktion und SWAP-IT ergeben eine Produktionsinfrastruktur, die die hocheffiziente Fertigung auch kleinerer Stückzahlen ermöglicht. Aber nicht nur. Eine solche Infrastruktur gibt auch den Anstoß zu neuen Arbeitsweisen, wenn bisher manuell ausgeführte Umfänge automatisiert werden müssen. Wichtige Impulse zur fortwährenden Weiterqualifizierung kommen aus dem Projekt InTeleMat: damit wertvolle menschliche Arbeitskraft noch wertschöpfender eingesetzt werden kann.

Matrixproduktionssysteme zeichnen sich durch ihre Flexibilität und die Möglichkeit nahtloser Koordination zwischen menschlicher Arbeit, Maschinen und automatisierten Prozessen aus. Die Fraunhofer-Institute IWU und IPA zeigen in ihrer für acatech angefertigten Expertise auf, wie sehr Produktion von veränderten Rahmenbedingungen betroffen ist und welche Handlungsoptionen sich ergeben. Prof. Dr. Steffen Ihlenfeldt, Institutsleiter am Fraunhofer IWU: »Wir beobachten, dass sich Märkte schnell und kaum vorhersehbar verändern. Die Produktion spricht von VUCA, einem Akronym aus Volatilität, Ungewissheit, Komplexität (Complexity) und Ambiguität. Konsequenterweise muss sich damit auch die Produktion radikal ändern. Wir sind überzeugt, dass Matrixarchitekturen oder generell flexible Fertigungssysteme die perfekte Antwort sind.« In zwei aktuellen Projekten entwickelt das Fraunhofer IWU zusammen mit Partnern völlig neue Prozessketten und Methoden zur Mitarbeiterqualifizierung für die flexible Produktion von morgen.

Fraunhofer-Leitprojekt SWAP

In der Finanzwelt bezieht sich der Begriff »SWAP« auf eine Vereinbarung zwischen zwei Parteien, die sich darauf einigen, Vermögenswerte oder Zahlungsströme

Kontakt Pressestelle

Andreas Hemmerle | Fraunhofer-IWU | Telefon +49 371 5397-1372 |
Reichenhainer Straße 88 | 09126 Chemnitz | www.iwu.fraunhofer.de | presse@iwu.fraunhofer.de |

FRAUNHOFER IWU

auszutauschen. So sollen Risiken abgefedert werden. Auch im Fraunhofer-Leitprojekt SWAP geht es um diesen Kern: Wenn Produktionsanlagen eine hohe Produktvielfalt herstellen können und flexibel verkettet sind, ist das Risiko ungewollter Stillstände der gesamten Prozesskette minimiert. Automatisiert generierte Produktionsaufträge machen dies möglich.

25. Juli 2023 || Seite 2 | 5

Das Fraunhofer IWU übernimmt eine zentrale Rolle im Fraunhofer-Leitprojekt SWAP. Es bringt seine technologische Expertise in der Digitalisierung der Produktion, der Bearbeitung von Bauteilen mit mobilen Maschinen und der Steuerung, Regelung und Vernetzung von Maschinen ein. Im Anwendungsfall »Großbauteile« erforscht es eine vollkommen neue Prozesskette zur Herstellung großer Werkstücke mit kleinen Standard-Maschinen. Dabei wird das Bauteil digital nach Gesichtspunkten der Bauteilfestigkeit und den verfügbaren Maschinen segmentiert, in Einzelteilen bearbeitet, gefügt und mittels einer mobilen Maschine finalisiert.

Das Forschungsinstitut arbeitet außerdem an Kommunikationsschnittstellen und -protokollen, um den reibungslosen Informationsaustausch zwischen den Anlagensteuerungen, fahrerlosen Transportsystemen (FTS) und dem übergeordneten Produktionssystem sicherzustellen. Zusammen mit dem Fraunhofer IOSB übernimmt es die Validierung der für SWAP entwickelten Software, die einheitlichen Standards (wie OPC UA) genügen und mit marktüblicher Steuerungssoftware kommunizieren können muss. Die Fraunhofer-Institute IWU und IOSB haben gemeinsam den ersten Anwendungsfall »Segmentierung und Fertigung von Großbauteilen« in der SWAP-IT Architektur und die dazugehörige Beschreibungssprache (Production Flow Description Language, PFDL) umgesetzt und auf der Hannover Messe 2023 präsentiert.

Am IWU-Standort Dresden hat das Team von Dr. Arvid Hellmich in der Folge das Versuchsfeld in einer Matrix-Architektur strukturiert und Fertigungszellen flexibel beplanbar und für FTS individuell anfahrbar aufgebaut. Die in SWAP entwickelte PFDL dient dabei der Orchestrierung von Fertigungsaufträgen zur Umsetzung einer Beispielprozesskette vom 3D-Druck bis zur Montage. Diese nutzt drei Fertigungszellen, verknüpft reale Prozesse mit deren digitalem Abbild und bedient sich eines FTS zur logistischen Verknüpfung.

Dr. Arvid Hellmich: »In unserem Versuchsfeld kann unser Team den Kunden zeigen, wie mit Standardmaschinen die flexible Produktion eines Bauteils, zum Beispiel einer Sitzschale, gelingt.«

FRAUNHOFER IWU

Projekt InTeLeMat: Mitarbeitende in die Matrixproduktion einbinden und fortlaufend qualifizieren

25. Juli 2023 || Seite 3 | 5

Trotz zunehmender Automatisierung und Vernetzung bleibt der Mensch ein entscheidender Faktor für Produktivität und Qualität. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt InTeLeMat (Informelle, technikunterstützte Lernsysteme in der Matrixproduktion) stellt sich der Herausforderung, innovative Strategien, Werkzeuge und Methoden zu entwickeln, damit Mitarbeitende komplexe Produktionsumgebungen souverän beherrschen können.

InTeLeMat ist eine Initiative des Fraunhofer IWU sowie regionaler Industriepartner und Forschungseinrichtungen. Beschäftigte beim kontinuierlichen und möglichst eigenständigen Erwerb von Qualifikationen und Kompetenzen on the job zu unterstützen, ist ein zentrales Anliegen von InTeLeMat. Passgenaue Assistenzsysteme zählen zu den Lösungen, die im Verlauf des Projekts entstehen werden.

SWAP und Matrixproduktion sind damit letztlich vom Menschen her gedacht: Dort, wo menschliche Kreativität und Flexibilität unersetzlich sind, müssen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass der Mensch in komplexen Produktionssystemen seine Stärken noch besser ausspielen kann. Monotone und körperlich belastende Tätigkeiten, für die nicht mehr genügend Fachkräfte zur Verfügung stehen, müssen künftig automatisiert werden. Das Fraunhofer IWU forscht an unterstützenden Prozessen und IT-Lösungen, die dafür erforderlich sind.



Abb. 1 Matrix-Architektur am IWU-Standort Dresden (Pforzheimer Straße): flexibel beplanbare Fertigungszellen. Das Versuchsfeld ist real aufgebaut; der digitale Zwilling ermöglicht Variantenuntersuchungen und -optimierungen (hier visualisiert im Rendering)
© Fraunhofer IWU

FRAUNHOFER IWU



Abb. 2 SWAP ermöglicht die Herstellung großer Bauteile mittels kleiner Standardmaschinen bzw. einer mobilen Maschine fürs Finish
© Fraunhofer

25. Juli 2023 || Seite 4 | 5



Abb. 3 Standardmaschinen vernetzen und Bauteile flexibel herstellen: Anwendungsbeispiel Sitzschale
© Fraunhofer IWU



**InTeleMat wird gefördert
mit Mitteln des
Bundesministeriums für
Bildung und Forschung**

25. Juli 2023 || Seite 5 | 5

Weiterführende Informationen:

- [Umsetzung von cyber-physischen Matrixproduktionssystemen](#), Expertise des Forschungsbeirats der Plattform Industrie 4.0; herausgegeben von der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech
- [SWAP-IT: Innovative Produktionsarchitektur für die Fabrik der Zukunft](#), Pressemitteilung zur Hannover Messe 2023
- [Heterogene, auslastungsoptimierte Roboterteams und Produktionsarchitekturen – SWAP \(fraunhofer.de\)](#)

Das **Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU** ist treibende Kraft für Forschung und Entwicklung in der Produktionstechnik. Mit rund 670 hochqualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sind wir an den Standorten Chemnitz, Dresden, Leipzig, Wolfsburg und Zittau vertreten. Wir erschließen Potenziale für die wettbewerbsfähige Fertigung im Automobil- und Maschinenbau, der Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik, der Elektrotechnik sowie der Feinwerk- und Mikrotechnik. Im Fokus von Wissenschaft und Auftragsforschung stehen Bauteile, Verfahren und Prozesse sowie die zugehörigen komplexen Maschinensysteme und das Zusammenspiel mit dem Menschen – die ganze Fabrik. Als Leitinstitut für ressourceneffiziente Fertigung setzen wir auf eine hochflexible, skalierbare und von der Natur lernende, kognitive Produktion. Dabei haben wir ganz im Sinne regenerativer Systeme und der Kreislaufwirtschaft die gesamte Prozesskette im Blick. Wir entwickeln innovativer Leichtbaustrukturen und Technologien zur Verarbeitung neuer Werkstoffe, die Funktionsübertragung in Baugruppen sowie neueste Technologien der generativen Fertigung (3D-Druck) sind Kernbestandteile unseres Leistungsportfolios. Damit die Energiewende gelingen kann, zeigen wir Lösungsräume für die Großserienfertigung wesentlicher Wasserstoffsysteme auf.