

## Pressemitteilung

Karlsruher Institut für Technologie

Monika Landgraf

17.08.2020

<http://idw-online.de/de/news752636>

Forschungs- / Wissenstransfer, Forschungsprojekte  
Elektrotechnik, Informationstechnik, Maschinenbau, Wirtschaft  
überregional



## Flexibles Produktionssystem für Variantenvielfalt

**Vom Sportschuh bis zur Autoausstattung wünschen sich Kundinnen und Kunden immer individueller gestaltete Produkte. Industrie- und Konsumgüter mit hohem Individualisierungsgrad und Qualitätsanspruch in entsprechend kleineren Stückzahlen wirtschaftlich und konkurrenzfähig herzustellen, erfordert geeignete Fertigungsprozesse. Forscherinnen und Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickeln gemeinsam mit Industriepartnern ein neuartiges Produktionsplanungssystem, das die hohe Produktivität und Genauigkeit von Spezialmaschinen mit der Flexibilität und Wandlungsfähigkeit von Industrierobotern kombiniert und sich sehr einfach bedienen lässt.**

Vom Sportschuh bis zur Autoausstattung wünschen sich Kundinnen und Kunden immer individueller gestaltete Produkte. Industrie- und Konsumgüter mit hohem Individualisierungsgrad und Qualitätsanspruch in entsprechend kleineren Stückzahlen wirtschaftlich und konkurrenzfähig herzustellen, erfordert geeignete Fertigungsprozesse. Forscherinnen und Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickeln gemeinsam mit Industriepartnern ein neuartiges Produktionsplanungssystem, das die hohe Produktivität und Genauigkeit von Spezialmaschinen mit der Flexibilität und Wandlungsfähigkeit von Industrierobotern kombiniert und sich sehr einfach bedienen lässt.

Unternehmen, die auf die steigende Nachfrage nach größerer Variantenvielfalt ihrer Produkte reagieren, haben einen Wettbewerbsvorteil, aber ihre Preise müssen sich häufig mit denen von Konkurrenzprodukten aus hocheffizienter, automatisierter und starrer Produktion messen. Sie stehen dann vor der Wahl zwischen starren Produktionslinien bei hoher Produktivität oder flexibler Fertigung mit niedriger Effizienz. Diesen Zielkonflikt aufzubrechen und hohe Flexibilität mit hoher Produktivität zu verbinden, ist das Ziel des Forschungsprojekts Wertstromkinematik. Dabei handelt es sich um einen vollkommen neuen Produktionsansatz. „Geeignete Produktionssysteme, die sich durch hohe Flexibilität und hohen Automatisierungsgrad gleichermaßen auszeichnen, existierten bisher nicht oder nur in Ansätzen. Unser Ansatz schließt diese Lücke“, sagt Edgar Mühlbeier vom wbk Institut für Produktionstechnik des KIT. Dort koordiniert der Maschinenbauer mit dem Schwerpunkt Steuerungstechnik die Entwicklung dieses innovativen Produktionssystems. Es kombiniert die hohe Produktivität und Präzision von Spezialmaschinen mit der Flexibilität von Industrierobotern.

„Die Wertstromkinematik könnte die heutige Produktionslandschaft revolutionieren“, sagt Professor Jürgen Fleischer, Leiter des wbk und Initiator des neuartigen Produktionsansatzes. Sie könne große Hallen überflüssig machen und lange Lieferketten oder Produktionsausfälle aufgrund von Lieferengpässen verhindern. Die aktuelle Krise durch die Pandemie habe vor Augen geführt, wie schnell die Bänder stillstehen können, wenn Nachschub für die Produktion aus dem Ausland nicht rechtzeitig zur Verfügung stehe. „Wären unsere flexiblen Systeme im Einsatz, könnten regionale Betriebe

im näheren Umkreis einspringen und die fehlenden Teile fertigen. Die Reduzierung von Transportwegen wäre zudem umwelt- und ressourcenschonend“, betont Fleischer.

#### Aufbau macht häufige und flexible Neuordnung möglich

Das System ist aus mehreren einheitlichen und frei konfigurierbaren Einzeleinheiten (Kinematiken) aufgebaut. Sie führen die in der Robotik üblichen Handhabungsaufgaben aus und sind darüber hinaus in der Lage, diverse Fertigungswerkzeuge anzudocken, um Prozesse wie Montage, additive Fertigung, Trenn- und Fügeverfahren sowie Zerspanungsaufgaben und Qualitätssicherung vollautomatisch und innerhalb eines vielschichtigen Produktionsflusses selbst auszuführen. „Dieser Aufbau ermöglicht eine häufige und flexible Neu-anordnung des Produktionssystems, ohne dass kostspielige zusätzliche Anlagen hinzugekauft werden müssen“, betont Mühlbeier. Um diese anspruchsvollen Aufgaben zu lösen, gilt es, das neue System auf verschiedene Weisen gegenüber herkömmlichen Vertikalknickarmrobotern zu optimieren, insbesondere hinsichtlich ihrer Steifigkeit.

Die Forscherinnen und Forscher wollen mithilfe innovativer Getriebetechnologien und Software-Unterstützung zum Beispiel eine auf wenige hundertstel Millimeter genaue Bahnführung beim Fräsen erreichen. Dabei müssen die einzelnen Arbeitsschritte wie die Schnittgeschwindigkeiten und der Kräfteinsatz genauestens geplant werden. „Die Besonderheit unseres Produktionssystems ist: Die einzelnen Einheiten lassen sich koppeln, um zu kooperieren und so die heutigen Spezialmaschinen für bestimmte Aufgaben und Prozesse zu ersetzen“, erläutert Mühlbeier. Nach Erledigung der Aufgabe lassen sie sich wieder entkoppeln und getrennt einsetzen. Auf diese Weise könnten Unternehmen die Zahl der – oft sehr kostspieligen – Produktionsmaschinen senken.

#### Schneller Aufbau, kürzere Planungs- und Inbetriebnahmezeiten

Die schnelle, einfache und exakte Positionierung der flexiblen Wertstromkinematiken im Raum ermögliche ein Raster, das sich über die gesamte Produktionsfläche erstreckt, „vergleichbar einer Legoplatte, auf der sich die Bausteine beliebig feststecken lassen“, so Mühlbeier. Der Aufbau des Produktionssystems kann so erheblich beschleunigt werden. Um die Planungs- und Inbetriebnahmezeit deutlich zu verkürzen, soll zudem eine intuitiv und einfach zu bedienende Engineering-Plattform die Ingenieure auch in mittelständischen Unternehmen webbasiert und damit plattformunabhängig unterstützen: vom Entwerfen eines Produkts im CAD über die Planung von Anzahl, Anordnung und Koppelung der Kinematiken bis zur Simulation und Feinjustierung des Produktionssystems.

Ihre Entwicklung treiben die Wissenschaftler des KIT gemeinsam mit den Industriepartnern Siemens im Bereich Steuerungstechnik und dem Werkzeugmaschinenhersteller GROB als Hardwareentwickler und Integrator voran. „Produktionstechnologien müssen den sich ändernden Bedingungen des Marktes und den stetig steigenden technologischen Anforderungen gerecht werden. Unser Ziel ist, für neue Prozesse und Anforderungen innovative Lösungen zu identifizieren und zu entwickeln“, sagt Fleischer.

Weitere Informationen: [www.wertstromkinematik.de](http://www.wertstromkinematik.de)

Video „Wertstromkinematik – Prototyp“:  
<https://www.youtube.com/watch?v=VraoQXya1a4&t;=os>

Video zur Wertstromkinematik bei den Digital Days der Hannover Messe:  
<https://www.youtube.com/watch?v=xoWxdyUM5qo&t;=os>

Virtuelle Messe zur Wertstromkinematik

Am 16. September 2020 von 10:00 bis 11:00 Uhr können sich Interessierte bei einer virtuellen Messe über Wertstromkinematik informieren. Weitere Informationen dazu in Kürze ebenfalls unter [www.wertstromkinematik.de](http://www.wertstromkinematik.de).

Weiterer Kontakt:

Melanie Klagmann, Redakteurin/Öffentlichkeitsarbeit, wbk Institut für Produktionstechnik, Mobil: +49 1523 950 2612, E-Mail: [melanie.klagmann@kit.edu](mailto:melanie.klagmann@kit.edu)

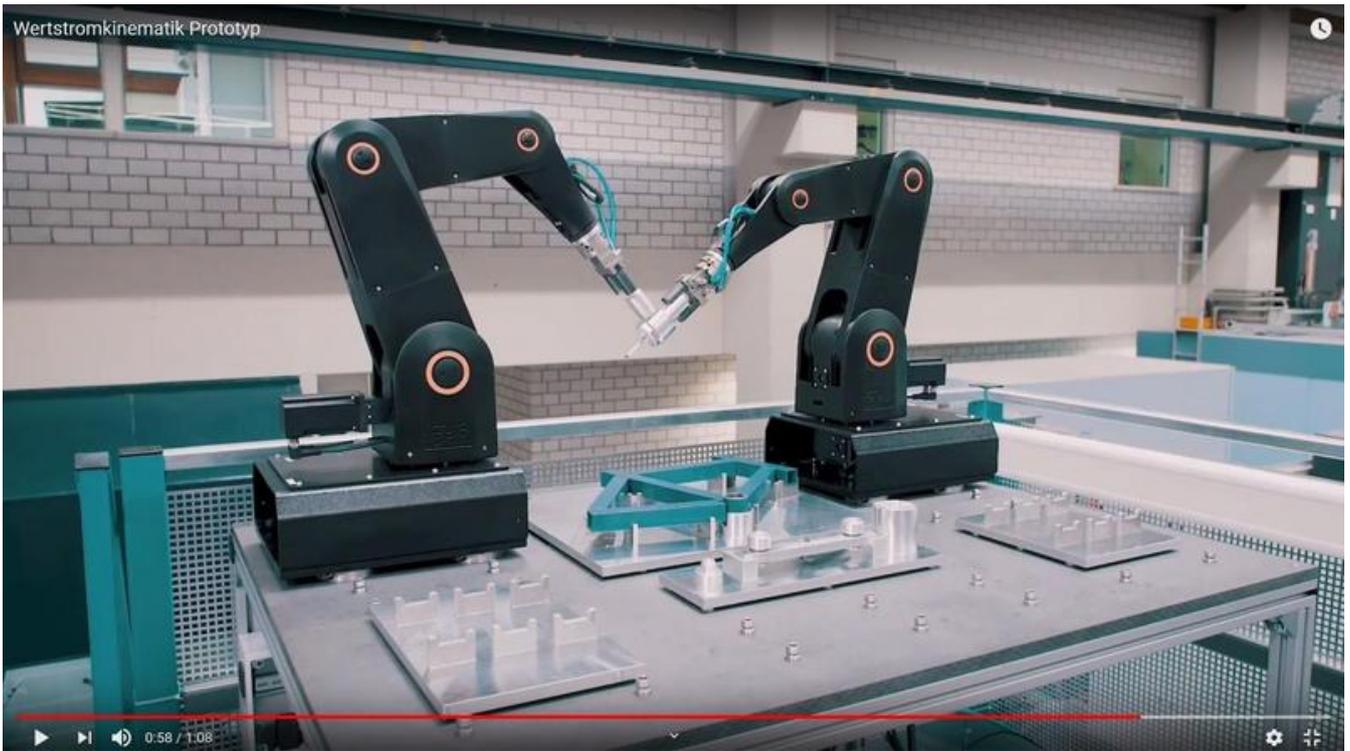
Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 25 100 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Das KIT ist eine der deutschen Exzellenzuniversitäten.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: [https://www.kit.edu/kit/pi\\_2020.php](https://www.kit.edu/kit/pi_2020.php)

Anhang Flexibles Produktionssystem für Variantenvielfalt <http://idw-online.de/de/attachment80551>



Flexibles Produktionssystem: Höhere Kraft und Genauigkeit, etwa bei der Montage eines Fahrradrahmens. (Foto: wbk, KIT)  
wbk, KIT



Der Prototyp in Aktion – Video unter [. \(Quelle: wbk, KIT\)](#)  
wbk, KIT