

Projekttitlel:	Exzellenzcluster "Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer" (EXC 128)	Univ.-Prof. Prof. h.c. (Moscow State Univ.) Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Thomas Gries Institutsleiter
Partner:	ACCESS e.V. FIR Forschungsinstitut für Rationalisierung GI Gießerei-Institut IOT Institut für Oberflächentechnik IBF Institut für Bildsame Formgebung IKV Institut für Kunststoffverarbeitung IEHK Institut für Eisenhüttenkunde IAW Institut für Arbeitswissenschaft ISF Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik ITA Institut für Textiltechnik CATS Lehrstuhl für Computergestützte Analyse Technischer Systeme IGM Institut für Getriebetechnik und Maschinendynamik ZLW-IMA Zentrum für Lern- und Wissensmanagement / Lehrstuhl für Informatik SC Institut für Scientific Computing WZL Werkzeugmaschinenlabor RWTH Aachen IPT Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie ILT Fraunhofer-Institut für Lasertechnik HumTec IKT Institut für allgemeine Konstruktionstechnik des Maschinenbaus TOS Lehrstuhl für Technologie Optischer Systeme LLT Lehrstuhl für Lasertechnik NLD Lehr- und Forschungsgebietes Nichtlineare Dynamik der Laser-Fertigungsverfahren Werkzeugmaschinenlabor Forum IGPM Institut für Geometrie und praktische Mathematik IRT Institut für Regelungstechnik Virtual Reality Center Aachen TIM Lehrstuhl für Technologie und Informationsmanagement Aachen Entrepreneurship	Maximilian Kemper Mein Zeichen: MK 01.02.2016
Laufzeit:	11/2012 – 10/2017	
Förderträger:	DFG	

Abstract

Das Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University arbeitet im Rahmen des DFG geförder- ten Exzellenzclusters „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ an der Auflösung des sogenannten Polylemma der Produktion. Im Zuge des „Teilprojekts Cognition Enhanced, Self- optimising Manufacturing Process“ erforscht das ITA den selbstoptimierenden Web- und Flecht- prozess. Mit Hilfe onlinefähiger Sensorik und intelligenten Algorithmen, werden die Maschinen be- fähigt selbstständig optimale Einstellparameter für die Produktion zu ermitteln. Dadurch werden Rüstzeiten verkürzt und die Ausschussproduktion verringert.

Forschungsfrage

Der Exzellenzcluster „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ sieht seine primäre Mis- sion in der Auflösung der sog. Polylemma of Production.

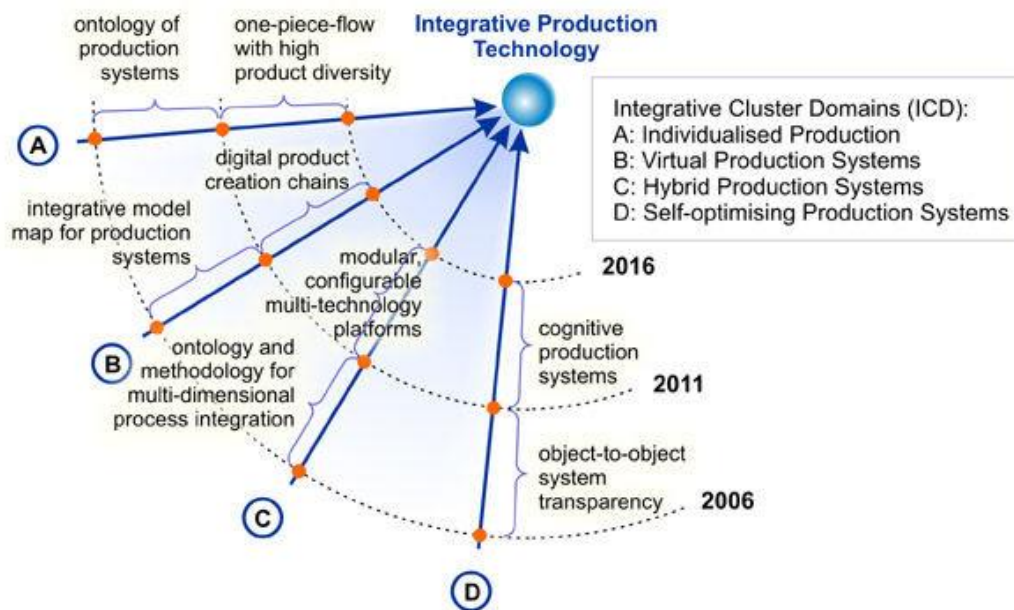
Der Wettbewerb zwischen Produzenten in Hochlohn- und Niedriglohnländern spielt sich typischer- weise in zwei Dimensionen ab: der Planungs- und der Produktionswirtschaftlichkeit. Produktions- wirtschaftlich fokussieren Niedriglohnländer die Economies of Scale; in Hochlohnländern erfolgt notwendigerweise eine Positionierung zwischen Scale und Scope. In der zweiten Dimension, der Planungswirtschaftlichkeit, bemühen sich die Hersteller in den Hochlohnländern um eine immer weitergehende Optimierung der Prozesse mit entsprechend anspruchsvollen, kapitalintensiven Planungsinstrumenten und Produktionssystemen. In Niedriglohnländern sind einfache, wertstrom- orientierte Prozessketten die Lösung. Um einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil für Produktions- standorte in Hochlohnländern zu erzielen, reicht eine bessere Positionierung innerhalb der beiden Dichotomien Scale-Scope sowie planungsorientiert-wertorientiert nicht mehr aus. Die Forschungs- fragen müssen vielmehr auf eine weitgehende Auflösung der Dichotomien abzielen.

Ziele

Der Exzellenzcluster „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ verfolgt das langfristige Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Produktionstechnik zu steigern.

Die übergeordnete Lösungshypothese liegt in der nächst höheren Stufe der Integrativität der Pro- duktionstechnik. Die Industrie der Hochlohnländer hat ihre Vorteile in der Individualisierung von Produkten gefunden, die trotz effizienter Einzelprozesse zum Verlust an Skaleneffekten in der ge- samten Wertkette führen. Durch Modularität und Konfigurationslogiken für Produkte und Produkti- onssysteme sowie geeignete Produktionstechnologien kann diese erste Dichotomie zwischen Sca- le und Scope aufgelöst werden. Zur Lösung der Dichotomie wert- vs. planungsorientiert dient ein hybrides Produktionssystem, das verschiedene Fertigungsverfahren und Werkstoffe kombiniert. Weitere Hypothesen zur Auflösung dieser Dichotomie sind selbstoptimierende Produktionssyste- me, die gerade mit dem qualifizierten technischen Personal der Hochlohnländer entwickelt und international wettbewerbsfähig betrieben werden können. Die durchgängige Auslegung eines Pro-

Produktionssysteme erfordert bei hoher Variantenvielfalt hohe Planungsaufwendungen. Hypothese ist die durchgängige Virtualisierung der Produktionsprozesse, die beide Dichotomien durch Verringern der Planungsaufwendungen löst. Zudem wird die Anzahl an Lösungsalternativen sowie die Verringerung der Vorbereitungsanteile bei gleichzeitigem first-time-right eingeplant. Grundlage für alle vier Lösungshypothesen ist die Entwicklung einer produktionstechnischen Theorie, die ganzheitliche Beschreibungs-, Erklärungs- und Gestaltungsmodelle für Produktionssysteme umfasst und eine effiziente Nutzung der Produktionsfaktoren sicherstellt.



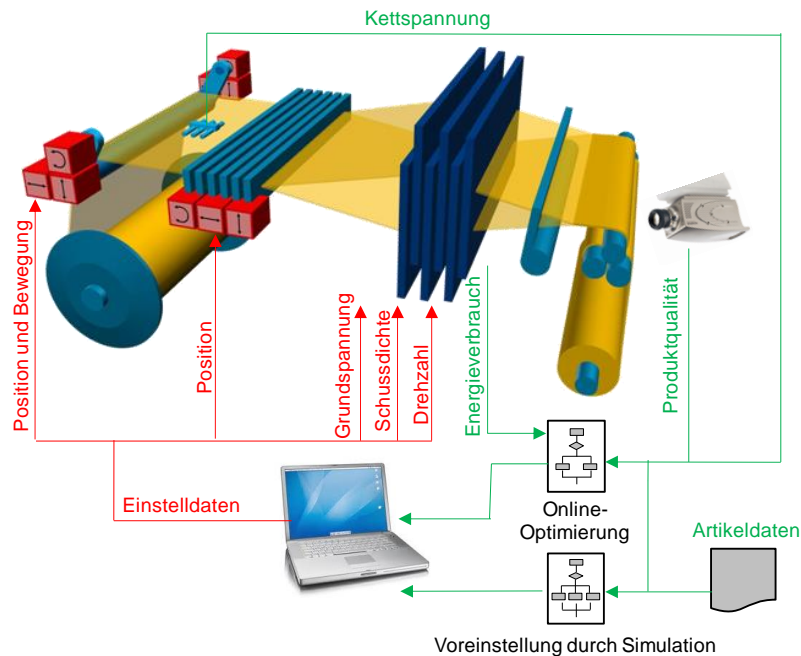
Teilprojekt - Cognition Enhanced, Self-optimising Manufacturing Processes

Im Rahmen des Teilprojektes "Cognition Enhanced, Self-optimising Manufacturing Processes" wird erforscht, in wie weit sich Fertigungsprozesse selbstoptimiert gestalten lassen. Das ITA ist mit dem Web- und Flechtprozess beteiligt.

In der ersten Phase des Exzellenzclusters ist eine Methodik zur Modellierung und Selbstoptimierung von Fertigungsprozessen erarbeitet worden. Durch die Umsetzung der Methode ist der Webprozess erweitert worden. Die Webmaschine ist nun in der Lage, selbstständig ein Prozessmodell zu berechnen, anhand dessen optimierte Einstellungen hinsichtlich der Kettfadenbelastung berechnet werden.

In einem nachgelagerten Entwicklungsschritt wurde die Selbstoptimierung der Webmaschine um zusätzliche Zielgrößen erweitert. Neben der Kettfadenbelastung berücksichtigt das Programm zur mehrdimensionalen Selbstoptimierung den Energieverbrauch (Wirkleistungsaufnahme und Luftverbrauch) und die Qualität des produzierten Gewebes. Das Programm zur mehrdimensionalen Selbstoptimierung berücksichtigt individuelle Nutzerpräferenzen, indem die Angabe von Zielgewichten ermöglicht wird. Die als optimal berechneten Maschineneinstellungen erfüllen die individuellen Bedürfnisse des Gewebeproduzenten hinsichtlich der genannten Zielgrößen. Künftige Forschungsschritte beziehen sich auf die Verbesserung der Optimierungsalgorithmen, der Implemen-

tierung eines deterministischen Kettfadenmodells und der Verkürzung der Programmlaufzeit. Durch Einbeziehen des Schussfadens als Zielgröße der Optimierungsroutine wird eine weitere Steigerung der Prozessqualität anvisiert.



Danksagung

Die Autoren danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Förderung der beschriebenen Arbeiten im Rahmen des Exzellenzclusters "Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer".

Ansprechpartner:

Maximilian Kemper, M.Sc.

Phone +49-(0)241-80-24733

Fax +49-(0)241-80-22422

maximilian.kemper@ita.rwth-aachen.de

Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

Otto-Blumenthal-Str. 1 52074 Aachen – Germany