

Das FIR im Aachener Exzellenzcluster "Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer": Selbstoptimierende Produktionsnetzwerke

Eine simulative Untersuchung logistischer Einflussfaktoren hinsichtlich der Effizienz von Supply-Chains

Der FIR e. V. an der RWTH Aachen arbeitet mit anderen Instituten im Aachener Exzellenzcluster "Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer" daran, die Wettbewerbsfähigkeit von deutschen Unternehmen zu stärken. Ein Ziel ist es, die Qualität und die Effizienz der menschlichen Entscheidungen innerhalb der Disposition zu verbessern. Zur Steuerung und Optimierung von Lieferketten greifen Entscheider auf eine Vielzahl von Informationen aus der Logistik zurück, die sie schnell erfassen, verarbeiten und richtig interpretieren müssen. Menschen handeln aber nicht ausschließlich rational und die Qualität der Entscheidungen hängt von zahlreichen und individuell unterschiedlichen Größen ab. Zur Unterstützung der Mitarbeiter und einer Verbesserung der Planung einer Supply-Chain wird im Rahmen des Teilprojekts die folgende Kernfrage untersucht: Welche Wechselwirkungen existieren innerhalb von Lieferketten zwischen Beschaffungsstrategie und übergeordneten Zielgrößen unter Berücksichtigung verschiedener Nachfrageszenarien?

In Zeiten der Globalisierung steigt der Preisdruck für produzierende Unternehmen. Der zunehmende Wettbewerb aus Entwicklungsländern und kürzere Produktlebenszyklen erhöhen in zunehmendem Maß den Preisdruck in Hochlohnländern. Um weiterhin profitabel wirtschaften zu können, konzentrieren sich Unternehmen zunehmend auf ihre Kernkompetenzen. Dabei werden viele Randkompetenzen ausgelagert und damit der eigene Wertschöpfungsanteil reduziert. Im Zuge dieser Entwicklung steigen das Einkaufsvolumen und gleichermaßen die Relevanz einer funktionierenden und reibungsfreien Supply-Chain. Zur besseren Planung einer Supply-Chain ist der Einfluss verschiedener Parameter im betriebswirtschaftlichen Alltag zu berücksichtigen. Dies stellt sich aufgrund von Wechselwirkungen zwischen logistischen Einflussparametern (z. B. Einfluss des Meldebestands des Herstellers auf die Lieferrückstände des Lieferanten) als schwer erfassbar heraus. Das Verständnis der Wirkungszusammenhänge unterstützt Unternehmen bei der Planung und Auslegung ihrer Supply-Chain und ermöglicht so, die Leistung ihrer Supply-Chain zu steigern.

Zielsetzung des Projekts

Vor diesem Hintergrund erforscht das FIR zusammen mit anderen Instituten der RWTH Aachen im Aachener Exzellenzcluster "Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer", wie sich die Entscheidungskomplexität verringern lässt und sich effizientere Entscheidungen treffen lassen. Im Fokus der Untersuchung steht die Analyse von Wirkungszusammenhängen in Lieferketten durch Simulationsstudien. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert seit dem Jahr 2006 das Aachener Exzellenzcluster "Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer", das zum Ziel hat, die Produktion in Hochlohnländern wie Deutschland insbesondere vor dem Hintergrund eines immer dynamischeren Umfeldes und zunehmender Globalisierung zu sichern. Am Exzellenzcluster arbeiten über 20 Institute der Material- und Produktionswissenschaften interdisziplinär zusammen, um das Produktionssystem als Ganzes erforschen zu können. Das FIR an der RWTH Aachen koordiniert das Teilprojekt "Selbstoptimierende Produktionsnetzwerke", das sich in das Forschungsgebiet der selbstoptimierenden Produktionssysteme eingliedert.



Projekttitle

Exzellenzcluster
Cognition-enhanced,
Self-Optimising Production
Networks (CoE D-1)

Projekt-/Forschungsträger

DFG

Projektpartner

Werkzeugmaschinenlabor
der RWTH Aachen (WZL);
Lehrstuhl und Institut für
Arbeitswissenschaft (IAW)
der RWTH Aachen; Human-
Computer Interaction Center
(HCIC) der RWTH Aachen

Ansprechpartner

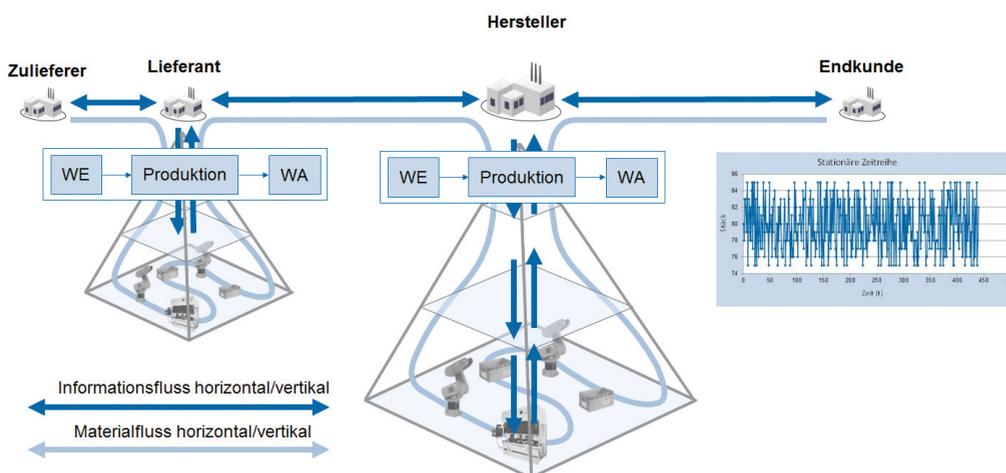
Matthias Blum, M.Sc.

Internet

production-research.de



Bild 1:
Modell einer vierstufigen
Supply-Chain



WE: Wareneingang; WA:
Warenausgang

Untersuchung der Wirkungszusammenhänge in einer Supply-Chain

Da experimentelle Untersuchungen an einer Supply-Chain in der Praxis oft schwer zu realisieren sind, wird aus diesem Grund auf Simulationsmodelle zurückgegriffen, die einen definierten Betrachtungsbereich unter variablen Rahmenbedingungen untersuchen und auf dieser Basis sowohl strategische als auch operative Entscheidungsalternativen ableiten. Im Rahmen des Forschungsprojekts wird ein System-Dynamics-Ansatz zur Modellierung einer vierstufigen Supply-Chain eingesetzt, durch welchen verschiedene Kausalzusammenhänge und Rückkopplungen von Variablen in der Wirkungskette abgebildet werden können. In dem untersuchten Anwendungsfall wird eine vierstufige Supply-Chain mit einem Rohstofflieferanten, einem Lieferanten, einem Hersteller und einem Endkunden modelliert, welcher eine bestimmte Nachfrage platziert. Der Materialfluss ist hierbei in Richtung des Endkunden gerichtet und durchläuft innerhalb der betrieblichen Stationen die Bereiche des Wareneingangs (WE), der Produktion und letztendlich des Warenausgangs (WA) (siehe Bild 1, S. 35). In der vorliegenden Szenario-Analyse wurden verschiedene Nachfrageszenarien durchgeführt. Dabei werden die Bestellpolitiken anhand des Lieferrückstands miteinander in Kontext gesetzt.

Zur Untersuchung, welche Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Parametern im Simulationsmodell existieren und welche Parameter einen positiven oder negativen Einfluss auf die Leistung der Supply-Chain besitzen, wurden die Versuchsreihen mittels der statistischen Versuchsplanung (*Design of Experiments*) geplant und ausgewertet. Der Ansatz der statistischen Versuchsplanung stellt eine Methodensammlung zur gezielten Planung und Auswertung von Versuchsreihen dar. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Reduzierung des Aufwands im Vergleich zu einer vollfaktoriellen Versuchsdurchführung und der experimentbasierten Quantifizierung von Wirkungszusammenhängen zwischen Einfluss- und Zielgrößen eines Systems.

Durch die Auswertung der Ergebnisse können beispielsweise Erkenntnisse über die Auswirkung der Lieferzeit sowie des Bestandsniveaus auf den Lieferrückstand gewonnen, aber auch Erkenntnisse über die Wechselwirkung zwischen den Aktivitäten des Lieferanten und des Herstellers aufgedeckt werden. Ziel dieses Untersuchungsschrittes ist die Ableitung von Gestaltungsempfehlungen für die Auslegung der Supply-Chain.

Fazit

Für eine bessere Planung von Supply-Chains stehen Unternehmen vor der Herausforderung, verschiedene Wechselwirkungen zwischen logistischen Parametern zu berücksichtigen. Im Rahmen des Artikels wurde ein Ansatz vorgestellt, welcher durch eine Untersuchung der Parameterwechselwirkungen eine Verbesserung der Leistung einer Supply-Chain ermöglicht. Weiterer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich einer Erweiterung des Modells zur Abbildung weiterer Supply-Chain-Strukturen, der Implementierung weiterer Kundennachfrageszenarien und der Erweiterung des Modells um zusätzliche Parameter.



Matthias Blum, M.Sc. (li.)
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Fachgruppe Produktionsregelung
FIR, Bereich Produktionsmanagement
Tel.: +49 241 47705-408
E-Mail: Matthias.Blum@fir.rwth-aachen.de

Daniel Pause, M.Sc. (re.)
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Fachgruppe Supply-Chain-Management
FIR, Bereich Produktionsmanagement
Tel.: +49 241 47705-410
E-Mail: Daniel.Pause@fir.rwth-aachen.de