

Graduiertenkolleg Anlaufmanagement: Datenverarbeitung vom Shopfloor bis ins ERP-System

Kalibrierung von Datenverarbeitungsfrequenzen bereits im Serienanlauf

Shopfloordaten können heute durch neue Technologien hochfrequent und umfangreich erfasst werden, sodass sich vielfältige Möglichkeiten der Datenverwertung bieten. Im Gegensatz dazu basieren die meisten ERP-Systeme auf einer Systemlogik, die derart hochfrequente Datensätze nicht adäquat für die Planung und Regelung des Serienanlaufs bzw. der Produktion nutzen kann. ME-Systeme bilden ein Bindeglied zwischen Shopfloor und ERP-System. Ungeklärt ist jedoch die Frage des geeigneten Zusammenspiels dieser Systemwelten, insbesondere im Hinblick auf die unterschiedlichen Verarbeitungsfrequenzen zugrundeliegender und im Zuge dieses Prozesses entstehender Daten und Informationen. Forschungsgebiete sind zum einen bestehende IT-Systemwelten, die adäquat adaptiert werden müssen, zum anderen jedoch insbesondere die Kalibrierung neu zu implementierender IT-Welten bei Serienanläufen, welche im Zuge der Errichtung neuer Fabriken bzw. Fertigungslinien von großer Bedeutung sind. Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Exzellenzinitiative geförderte "Graduiertenkolleg Anlaufmanagement" (GRK 1491/2) befasst sich mit der Optimierung des Serienanlaufs. Um die Komplexität und die Instabilität des Anlaufs vor und während der Produktion zu beherrschen, forschen Wissenschaftler unterschiedlicher Institute der RWTH Aachen aus den Fachbereichen der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften an interdisziplinären Lösungsansätzen.



Projekttitel

Graduiertenkolleg
Anlaufmanagement (GRK)

Projekt-/Forschungsträger
DFG

Förderkennzeichen
GRK 1491/2

Projektpartner

RWTH Aachen; IMA/ZLW & IfU – RWTH Aachen University; Deutsche Post Lehrstuhl für Optimierung von Distributionsnetzwerken; Technology Innovation Management Group (TIM) RWTH; Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Controlling

Ansprechpartner

Dominik Frey, M.Sc., M.Sc.

Internet

www.anlaufmanagement.rwth-aachen.de

Hochfrequente Daten des digitalisierten Shopfloors

Insbesondere auf dem Shopfloor verändern sich die Entstehung und die Erfassung von Daten gravierend. Industrie 4.0 sowie die allseitig forcierte Digitalisierung des Shopfloors und weiterer Bereiche ermöglichen das Ausschöpfen neuartiger Datenquellen. Der umfassende Einsatz hochauflösender Sensorik und ein neuer Umfang der Datenvernetzungen auf dem Shopfloor stellen übergeordnete planerische IT-Systeme vor neue Herausforderungen.

So ändert sich mit den neuen Möglichkeiten der Datenerhebung die Datengrundlage, auf welcher Unternehmen theoretisch planen und regeln könnten. Herausforderung an dieser Stelle ist nicht mehr die Erfassung von Echtzeitdaten des Shopfloors. Herausforderung ist die gezielte Anbindung dieser und damit die Nutzung der hochfrequenten Datenströme in der übergeordneten Produktionsplanung und -regelung. Insbesondere die frühzeitige Abstimmung der IT und Frequenzen im Anlauf neuer Fertigungslinien oder gar Fabriken sollte systematisch durchgeführt werden, um Daten und Informationen bereits im Serienanlauf bestmöglich zu verwenden.

Grenzen des ERP sind Anfänge des MES

Treten kurzfristige Bedarfsänderungen gegenüber dem Produktionsplan auf, bringt dies, u. a. aufgrund von erfassten, jedoch nicht durchgängig angebotenen Echtzeitdaten und damit mangelnder Reaktionsfähigkeit, zeitliche und monetäre Verluste mit sich. Zwar

haben viele Unternehmen die Vorteile eines Enterprise-Resource-Planning(ERP)-Systems für die Betriebsorganisation und Abwicklung von Geschäftsprozessen kennen und schätzen gelernt, doch wenn es bis zu den Wurzeln der Produktionsfeinplanung und der gezielten Einsteuerung und Nutzung von Echtzeitdaten kommt, stoßen diese Systeme klar an ihre Grenzen.

Im digitalisierten Produktionsumfeld bedarf es einer feingranularen Produktionsregelung mit durchgängiger Überwachung der aktuellen Prozessaktivitäten. Durch den neuen Grad an Vernetzungsmöglichkeiten auch auf Shopfloor-Ebene entstehen für eine verbesserte Stabilität von Produktionsprozessen neuartige Möglichkeiten der Datennutzung. ERP-Systeme sind diesen Anforderungen der Planung und Regelung nicht mehr gewachsen. Ein Beispiel ist die Auflösung des MRP-Laufs (MRP: Manufacturing-Resource-Planning). Die MRP-Auflösung ist bis auf die zeitliche Granularität "Tag" möglich. In vielen Industriezweigen genügt diese Bedarfsauflösung jedoch schon lange nicht mehr. Anforderungen aus einem Just-in-Time- oder Just-in-Sequence-Anlieferungskonzept verlangen eine stunden- oder gar minuten-genaue Auflösung der Bedarfsdaten bei gleichzeitiger Zuordnung weiterer Ressourcen wie z. B. Personal. Weiter untermauern vom Shopfloor bereitgestellte Echtzeitdaten den zeitlichen Verzug, den viele ERP-Systeme mit sich bringen.

Hauptaufgaben und Schlüsselfunktionen von Manufacturing-Execution-Systemen (MES) sind die Feinplanung und -steuerung der Produktion, das Betriebsmittel- und Materialmanagement, das Qualitätsmanagement und Themen rund um die anspruchsgerechte Werkerführung.



Ein MES ist in der Lage, Rückmeldedaten des Shopfloors aufzugreifen, aufgrund seiner Systemlogik zeitnah zu verarbeiten und in die Feinplanung der Produktion einfließen zu lassen. Infolge der großen Mengen und der hochfrequenten Erfassung der Daten, die durch einen digital vernetzten Shopfloor erhoben werden können, wird die Frage relevant, in welcher Art diese Daten in die Planung und Regelung der Produktion mit einfließen können.

Eine weitere Schwierigkeit für die durchgängige Nutzung der Daten liegt in der traditionell aus Insellösungen bestehenden IT-Struktur von Unternehmen. Die Planungs- und Fertigungssysteme arbeiten in großen Teilen getrennt nebeneinander. Um diese adäquat zu vernetzen, sollte das MES eine Brückenfunktion zwischen der Perspektive des Shopfloors und der des ERP-Systems einnehmen, sodass makroskopische Plan- und mikroskopische Rückmeldedaten einen intelligenten Informationskreislauf bilden.

Vernetzung der Unternehmens-IT und Frequenz der Datenverarbeitung

Werden die Schnittstellen dieser beiden IT-Systeme vernetzt, können Echtzeitinformationen direkt im MES verarbeitet und ebenfalls in das ERP-System zur übergeordneten Planung integriert werden.

Eine Kernherausforderung stellen neben der Datenerfassung und -nutzung die unterschiedlichen Frequenzen der Datenerfassung und -verarbeitung dar. Die Datenerfassung auf dem Shopfloor mit Frequenzen im Bereich (Milli-)Sekunden stehen im Kontrast zu der beschriebenen Verarbeitungsfrequenz von ERP-Systemen, welche viele Daten erst über den tagesbasierten MRP-Lauf für ihre Planung nutzen.

Die zu klärende Frage im Zusammenspiel von ERP, MES und Shopfloor ist, in welcher Form und in welcher Frequenz die Daten für die jeweiligen Aufgaben bereitgestellt und genutzt werden und in welcher Frequenz bspw. Änderungen des Produktionsplans aus den IT-Systemen auf dem Shopfloor eintreffen. So ist es nur bedingt sinnvoll, Daten des Shopfloors im Sekundenbereich zu erfassen, wohingegen diese in den Planungssystemen nur auf

Stunden-, Tages- oder gar Wochenbasis genutzt werden. Auf der anderen Seite ist es durch die MRP-Logik und den Sukzessivplanungsansatz der meisten ERP-Systeme nicht möglich, zeitnah die Planung anzupassen und die Konsequenzen direkt an den Shopfloor weiterzugeben. Selbst wenn dies IT-technisch möglich ist, ist unklar, in welcher Frequenz Umplanungen im Produktionsbereich sinnvoll wären. So würde eine hochfrequente Umplanung der Produktion mit einer hochfrequenten Rückmeldung vom Shopfloor eher zum Aufschaukeln der Probleme in der Fertigung führen als diese zielgerichtet zu regulieren.

Forschungsaktivitäten und Ausblick

In diesem Kontext werden die Datenverarbeitungsfrequenzen sowohl für die laufende Produktion als auch bereits für die Phase des Serienanlaufs untersucht. Hierzu werden die Wirkungszusammenhänge der Prozesse und die einhergehenden Frequenzen erarbeitet und simulativ abgebildet. Über die abgebildeten Wirkungszusammenhänge lassen sich systematisch die Auswirkungen unterschiedlicher Frequenzen auf Zielgrößen des Serienanlaufs bzw. der laufenden Produktion ableiten und analysieren. Nur wenn die Frequenzen von Shopfloor über MES bis zum ERP-System sinnvoll aufeinander abgestimmt sind, ist eine Planung und Regelung von Serienanlauf und Produktion sinnvoll durchführbar.



Dominik Frey, M.Sc., M.Sc. (li.)
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Leiter der Fachgruppe Produktionsplanung
FIR, Bereich Produktionsmanagement
Tel.: +49 241 47705-439
E-Mail: Dominik.Frey@fir.rwth-aachen.de

Philipp Wetzchewald, M.Sc. (re.)
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Fachgruppe Produktionsplanung
FIR, Bereich Produktionsmanagement
Tel.: +49 241 47705-409
E-Mail: Philipp.Wetzchewald@fir.rwth-aachen.de