

Lean Factory Design

Ganzheitliche Fabrikgestaltung und -betrieb nach Lean-Kriterien

Markus Schneider und
Michael Ettl, Landshut

Die Prozessgestaltung enthält große Potenziale zur Verbesserung der logistischen Ziele, die jedoch gerade bei kleinen und mittelständischen Unternehmen häufig ungenutzt bleiben. Diesbezüglich forscht die Hochschule Landshut im Kompetenzfeld „Lean Factory Design“ an neuen Lösungen, die sich mit der Frage auseinandersetzen: „Wie können eine Fabrik und die darin ablaufenden Prozesse ganzheitlich von den ersten Planungsschritten bis hin zum operativen Betrieb nach Lean-Kriterien gestaltet und betrieben werden?“

Einleitung

Bestehende Produktionssysteme sowie die zur Lenkung des Auftragsdurchlaufs eingesetzten IT-Systeme erfordern aktuell einen hohen, aktiven Steuerungsaufwand. Der Anspruch, alle Systemelemente und deren Beziehungen zueinander im Detail abzubilden und zu lenken, erzeugt ein hohes Maß an Komplexität. Dies führt in den meisten Unternehmen – trotz des hohen IT-Einsatzes – zu einer unbefriedigenden logistischen Zielerreichung. Eine hohe Liefertreue kann oft nur durch das Vorhalten von großen Beständen teuer erkaufte werden.

Das Kompetenzzentrum PuLL® (Produktion und Logistik Landshut) der Hochschule Landshut entwickelt deshalb im Forschungsprojekt „Layout based Order Steering“ (LOS1) ein innovatives Gesamtsystem zur selbstregelnden Auftragssteuerung. Dazu wird die Produktion durch Glättung der Prozesse und eine prozessorientierte Layoutgestaltung als ein sich selbst regelndes System aufgebaut. Es wird erwartet, dass durch die Kombination von Real Time Location System (RTLS) und prozessorientiertem Layout die Durchlaufzeiten verkürzt und Bestände reduziert werden.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsprojekt LOS1 dient der Etablierung des Forschungsschwerpunkts „Lean Factory Design“. Mit den Forschungs- und Entwicklungsergebnissen von Lean Factory Design sollen vornehmlich kleine und mittelständische Unternehmen dazu befähigt werden, ihre Fabrikstrukturen, Ressourcen und

vor allem Prozesse ganzheitlich, von der Planungs- bis zur Auftragsbearbeitungsphase, nach Lean-Kriterien zu betrachten.

Komplexität in der Produktionsplanung und -steuerung

„Komplexität als empirisches Merkmal von soziotechnischen Systemen bezeichnet die Mannigfaltigkeit von Zuständen und Zustandskonfigurationen von Systemen, die im Prinzip aus der Interaktion von Systemen und Systemelementen resultiert.“ [1] Auch das Produktionssystem enthält eine Vielzahl an Systemelementen, die untereinander in Beziehung stehen. Dies verdeutlicht die systemische Betrachtung der Produkti-

on. Das Leistungssystem, Ort der betrieblichen Leistungserstellung, wird dazu in mehrere Subsysteme (z. B. Fertigung, Montage) unterteilt, die ihrerseits aus einzelnen Systemelementen (z. B. Maschinen, Personal) bestehen. Die Vielzahl an Subsystemen und Systemelementen sowie deren Interaktion in Form von Material- und Informationsflüssen lässt auf ein hohes Maß an Komplexität im Produktionssystem schließen. In der Grafik ist dies durch die Anordnung der Systemelemente als Werkstattfertigung und das sich dadurch ergebende Spaghetti-Diagramm ersichtlich (Bild 1).

Der Prozess zur Herstellung des Produkts (P1, P2, P3) verbindet die einzelnen Systemelemente, von Fertigungspro-

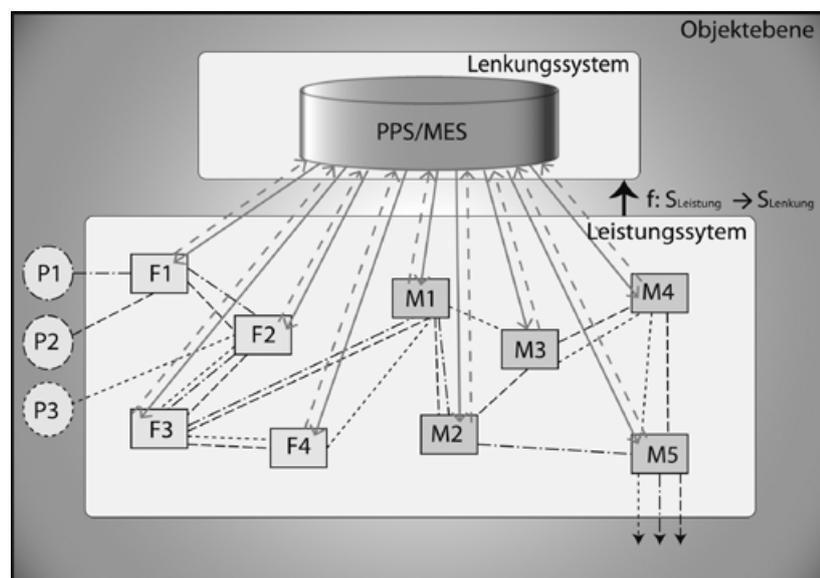


Bild 1. Systemische Darstellung der Produktion (in Anlehnung an [11])

zess 1 (F1) bis Fertigungsprozess 4 (F4) und Montageprozess 1 (M1) bis Montageprozess 5 (M5) so, dass das am Systemeingang eingesteuerte Rohteil die erforderlichen Bearbeitungsschritte erfährt und am Systemausgang als fertiges Produkt das Leistungssystem verlässt. Zur Planung und Steuerung dieser Prozesse werden Lenkungssysteme, wie beispielsweise Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS) oder Manufacturing Execution Systems (MES) in der Praxis eingesetzt. „Unter Lenkung wird dabei eine permanente, zyklische Abfolge der Tätigkeiten Planung, Steuerung und Kontrolle verstanden.“ [2] Dazu sind bislang der Aufbau und die permanente Pflege eines aufwendigen Modells des realen Leistungssystems im Lenkungssystem erforderlich. Die Prozesse und Strukturen im Leistungssystem werden in Form von Struktur-, Bestands- und Bewegungsdaten in das Lenkungssystem transformiert ($f: S_{\text{Leistung}} \rightarrow S_{\text{Lenkung}}$). Dies hat zur Folge, dass die im Leistungssystem vorhandene Komplexität in das Lenkungssystem übertragen wird.

Stand der Technik

Die Art und Weise, wie der aufgezeigten Komplexität im Produktionssystem sowie in den IT-Systemen zu dessen Planung und Steuerung begegnet wird, ist sehr häufig der Grund für eine schlechte logistische Zielerreichung. Bestehende Lösungsansätze sind auf die detaillierte Lenkung der einzelnen Systemelemente beschränkt. Dazu müssen die Strukturen und Prozesse, aber auch die aktuellen Bestands- und Bewegungsdaten im Leistungssystem permanent und vollständig im Lenkungssystem aktualisiert werden. Diesbezüglich kommen beispielsweise an das PPS-System angebundene MES-Systeme sowie BDE- und MDE-Geräte zum Einsatz (vgl. Bild 1).

Konstruktivistisch-technomorphes Management

Diese Denkweise, komplexe Systeme im Detail beherrschen zu können, entspricht laut Malik dem konstruktivistisch-technomorphen Paradigma. Das Grundmodell des technomorphen Paradigmas ist die Maschine. Diese steht stellvertretend für eine Vorgehensweise, bei der die Gesamtheit in kleinste Teile bzw. Aufgaben zerlegt wird, die daraufhin alle im Detail geplant und gesteuert werden können. Trotz beachtlicher Erfolge

dieser Vorgehensweise, gerade im Maschinenbau, darf dies nicht darüber hinwegtäuschen, dass im jeweiligen Anwendungsfall die nötigen Anforderungen erfüllt sein müssen. Die konstruktivistisch-technomorphe Denkweise wird nur dort zu positiven Ergebnissen führen, wo die Gesamtaufgabe bereits vorab bis ins kleinste Detail zerlegt und geplant werden kann. „Sie muss aber zwangsläufig dort scheitern, wo die Umstände dafür nicht geeignet sind, also im Bereich sehr großer Komplexität. Dies bedeutet nichts anderes, als dass wir den zukünftigen Verlauf eines komplexen Prozesses, die Verhaltensweisen eines komplexen Systems nicht prognostizieren können [...]“ [3] Grund dafür ist, dass es nahezu unmöglich ist, vollständige, laufend aktualisierte Informationen zur Beschreibung eines komplexen Systems zu erhalten. Darüber hinaus ist Komplexität laut Härtl die „[...] Eigenschaft eines Systems bzw. Objektes, welche die Berechnungen seines Gesamtverhaltens erschwert, selbst wenn man vollständige Informationen über seine Einzelkomponenten und deren Wechselwirkungen besitzt.“ [4]

Kritik am Stand der Technik

Trotzdem werden als Lösungsansätze zur Verbesserung der Termintreue Maßnahmen empfohlen, die auf die Beherrschung der Komplexität durch Lenkung des Gesamtsystems im Detail beschränkt sind. Dazu zählt unter anderem eine intensive Erfassung von Bewegungsdaten, beispielsweise mithilfe der Verfeinerung von Rückmelderastern. [5] Auch die Ressourcenerhöhung zur Stammdatenpflege wird als Lösung vorgeschlagen. Jedoch ist der Aufwand für eine vollständige Stammdatenpflege in der Praxis zu hoch und wird zudem durch die Fehlerfortpflanzung über die einzelnen Datensätze hinweg erschwert. Weiterhin wird viel Zeit und Geld in die Weiterentwicklung von mathematischen Methoden des Operations Research investiert, mit dem Ziel, noch genauere Prognose-Ergebnisse zu erzeugen. Nachdem jedoch niemand die Zukunft vorhersehen kann und Umwelteinflüsse auf das System einwirken, bleiben stets Prognose-Ungenauigkeiten erhalten. Die Anforderungen des konstruktivistisch-technomorphen Managements sind damit nicht erfüllt. Bestehende Lösungsansätze können folglich nicht zu einer hohen logistischen Zielerreichung führen.

Komplexitätsreduzierung durch Gestaltung

Der Umgang mit hochkomplexen Systemen erfordert die Reduzierung der systemimmanenten Komplexität durch die Gestaltung von günstigen Rahmenbedingungen, im Sinne des systemisch-evolutionären Managements.

Systemisch-evolutionäres Management

Das Basisparadigma dieses Grundmodells ist der Organismus. Er steht stellvertretend für die spontane, sich selbst generierende Ordnung. Diese Sichtweise geht grundsätzlich davon aus, dass eine Regelung im Detail bei komplexen Systemen nicht möglich ist. Sie erkennt deshalb eine unvollständige Informationsbasis als Regelfall an. Es steht nicht die Beherrschung, sondern die Reduzierung von Komplexität im Vordergrund. Dies erfordert die Gestaltung von günstigen Rahmenbedingungen, die in Form von Regeln und Prinzipien komplexitätsreduzierend auf das Leistungssystem einwirken. Über die Transformation der vereinfachten Strukturen und Prozesse des Leistungssystems in das Lenkungssystem wird auch dessen Komplexität reduziert. [3]

Gestaltung auf der Metaebene

Die Gestaltung der günstigen Rahmenbedingungen findet auf einer Metaebene statt. Während die Objektebene auf die Ebene des direkt den Output produzierenden Geschehens begrenzt ist, betrachtet die Metaebene die Ebene der dieses Geschehen bestimmenden Strukturen und Regeln. [6] Alle Systeme, die dem konstruktivistisch-technomorphen Grundmodell entsprechen – und damit auch alle bestehenden PPS-Systeme – sind in ihrer Sicht- und Wirkungsweise auf die Objektebene beschränkt. Sie müssen zur Reduzierung der Komplexität daher mit der Metaebene verbunden werden. Anders formuliert fokussiert sich die Objektebene auf die Optimierung der *Steuerung* der Produktion, während auf der Metaebene die grundlegenden *Steuerbarkeit* des Systems gestaltet wird. Mithilfe eines Metamodells kann auf dieser Ebene gestaltend auf das Leistungs- und Lenkungssystem eingewirkt werden. Grundsätzlich definiert ein Metamodell „[...] die verfügbaren Arten von Modellbausteinen, die Arten von Beziehungen zwischen Modellbausteinen, die Regeln für die Verknüpfung von Modell-

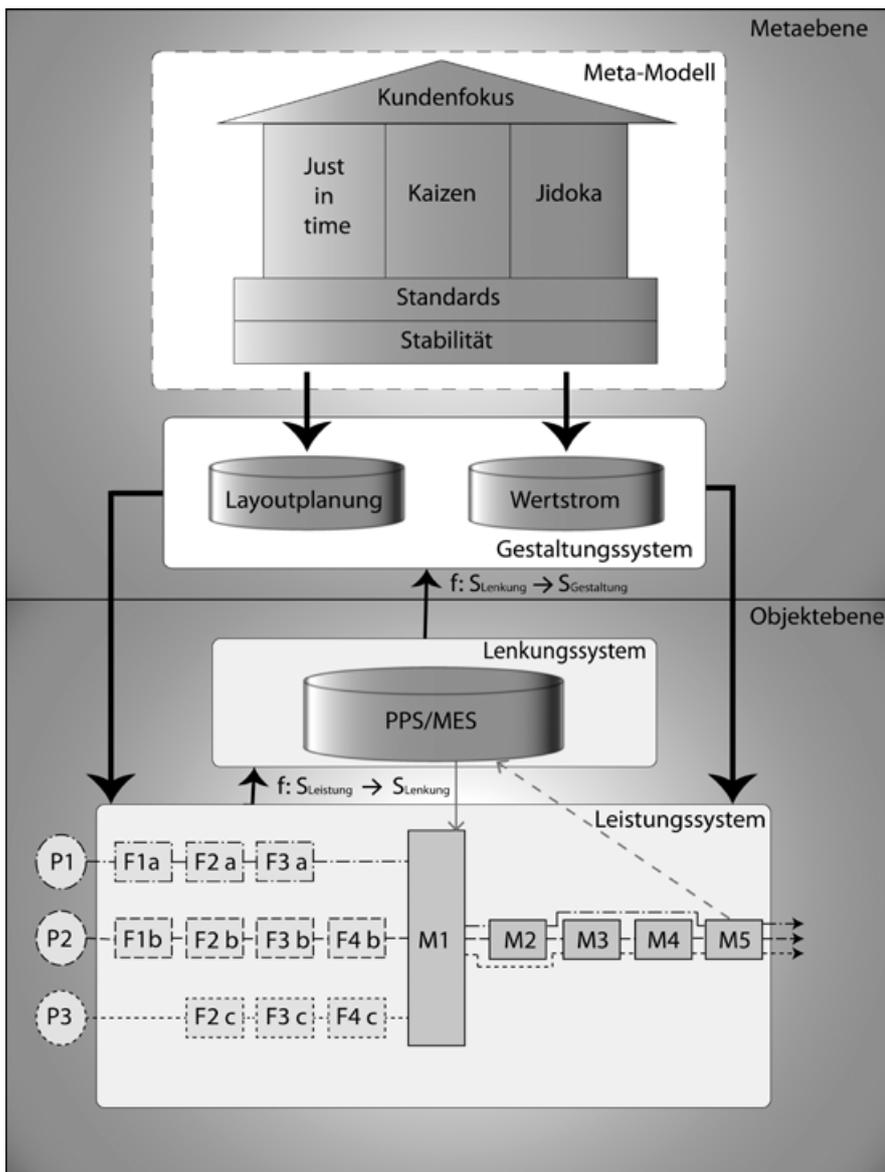


Bild 2. Komplexitätsreduktion durch Gestaltung auf der Metaebene

bausteinen durch Beziehungen sowie die Bedeutung (Semantik) der Modellbausteine und Beziehungen.“ [7] Überträgt man die Definition des Metamodells auf die Gestaltung der Produktion, erkennt man eindeutige Parallelen zu den Gestaltungsprinzipien der Lean Production. Diese Gestaltungsprinzipien, zusammengefasst im „Haus der Lean-Prinzipien“, definieren die günstigen Rahmenbedingungen zur Gestaltung einer schlanken Produktion. [8] Beispiele sind Prinzipien wie „one-piece-flow“, „Kanban“, „Engpassorientierung“ oder „synchronisierter Behälterinhalt“. Ihre Implementierung im Leistungssystem führt dazu, dass die Komplexität durch stabile, teilweise selbstregelnde Prozesse, reduziert wird.

Für die Gestaltung der Strukturen und Prozesse des Leistungssystems müssen die Prinzipien in der Metaebene in einem entsprechenden Gestaltungssystem abgebildet werden. Das Metamodell wirkt dann unter Berücksichtigung der Gestaltungsprinzipien komplexitätsreduzierend auf die Umgestaltung des Leistungssystems ein (Bild 2). Nach der Gestaltung auf der Metaebene findet die Umsetzung der Ergebnisse auf der Objektebene im Leistungssystem statt.

Das neu gestaltete Leistungssystem hat im Vergleich zur vorherigen, aufwendig anzusteuernenden Werkstattfertigung einige komplexitätsreduzierende Änderungen erfahren. M1 ist der identifizierte Engpass. Nachdem in diesem Fall der Engpass zugleich Kundenentkopplungs-

punkt ist, kann dieser auch als Schrittmacher fungieren. Kundenaufträge werden im erforderlichen Kundentakt an dieser Stelle eingesteuert. Die Synchronisation der Produktionsprozesse mit dem Kundentakt zusammen mit der FIFO-Verkopplung der darauffolgenden Montageprozesse M2 bis M5 stellt eine konstante Durchlaufzeit sicher. Damit können die in den Zwischenpuffern gebundenen Umlaufbestände auf einen geringen Sicherheitsbestand reduziert werden. Vor dem Schrittmacherprozess werden die einzelnen Fertigungsprozesse (F1 bis F4) der jeweiligen Produkte (P1, P2 und P3) mithilfe von Kanban angesteuert. Die flussgerechte Gestaltung dieser Prozessschritte setzt eine Ressourcentrennung voraus. Diese materialflussgerechte Layoutgestaltung durch getrennte, nivellierte Materialströme sorgt für einen laminaren Materialfluss, der zu mehr Stabilität in der gesamten Prozesskette führt. [9] Die verringerte Komplexität im Leistungssystem führt durch die Transformation in das Lenkungssystem auch dort zu einer Komplexitätsreduzierung. Der Steuerungsaufwand begrenzt sich im Vergleich zum Ausgangszustand (vgl. Bild 1) auf die Einsteuerung der Kundenaufträge am Schrittmacherprozess und die Rückmeldung am Ende des letzten Prozessschrittes. Das PPS-System wird durch die Selbstregelung und die damit einhergehende Dezentralisierung von Entscheidungen erheblich entlastet. Der Hauptstrang steuert den Nebenstrang. Damit ist keine aktive Steuerung des Systems erforderlich, sondern lediglich eine Kontrolle. Anhand des prozessorientierten Layouts kann der Planer jederzeit den Fortschritt des jeweiligen Kundenauftrages auf einen Blick erkennen.

Durch die Anwendung der Gestaltungsprinzipien auf der Metaebene werden auf der Objektebene günstige Rahmenbedingungen geschaffen, die die Steuerbarkeit des Gesamtsystems wesentlich verbessern. Dies lässt auf eine erhöhte logistische Zielerreichung schließen.

Lean Factory Design

Die beschriebene Verbindung von der Objektebene in die Metaebene zur kontinuierlichen Reduzierung von Komplexität erfordert jedoch die Weiterentwicklung von bestehenden Methoden und IT-Systemen. Vor allem kleine und mittelständische Unternehmen sind in ihrer Betrachtungsweise auf die Objektebene

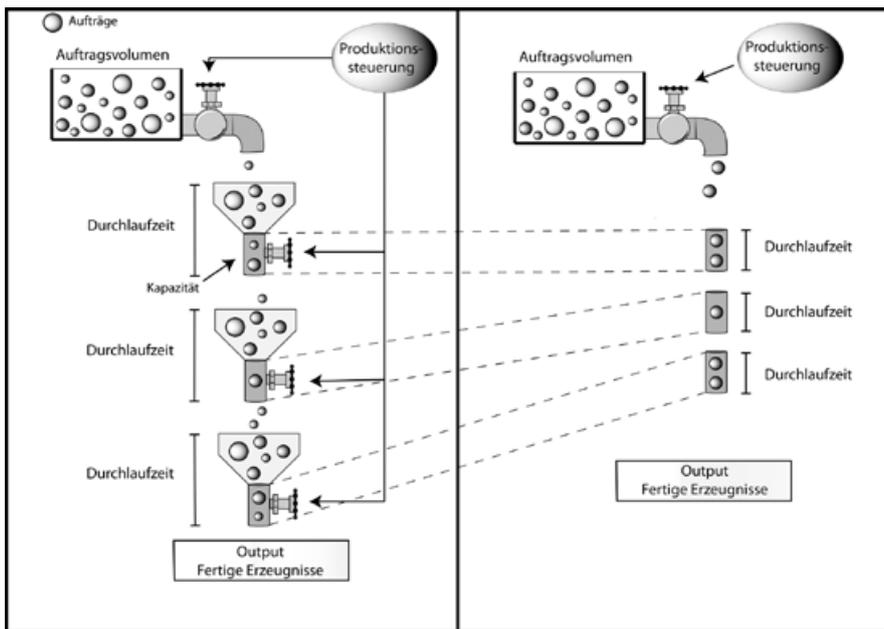


Bild 3. Vom Trichter- zum Rohrsystem (in Anlehnung an [12])

beschränkt. Systeme zur Gestaltung von Strukturen und Prozessen sind ihnen in der Regel zu teuer und zu aufwendig in der Bedienung. Zudem fehlt häufig das methodische Wissen für die Anwendung von Gestaltungsprinzipien. Mithilfe des Forschungsprojektes LOS1 wird an der Hochschule Landshut der Forschungsschwerpunkt „Lean Factory Design“ aufgebaut. Mit den Forschungs- und Entwicklungsergebnissen von Lean Factory Design sollen vornehmlich kleine und mittelständische Unternehmen dazu befähigt werden, ihre Fabrikstrukturen, Ressourcen und vor allem Prozesse ganzheitlich, von der Planungs- bis zur Auftragsbearbeitungsphase, nach Lean-Kriterien zu betrachten.

Mit der richtigen Gestaltung der Prozesse und Strukturen sollen die hohen Kosten, die beim späteren Betrieb der Fabrik anfallen, bereits in einer frühen Phase positiv beeinflusst werden. Analog zur Kostenbeeinflussung bei der Konstruktion von Produkten in der frühen Phase des Produktentstehungsprozesses sind ebenso 70 bis 80 Prozent der Kosten einer Fabrik hinein geplant und konstruiert. Dabei geht es im Wesentlichen um die Fragestellung: Wie können eine Fabrik und die darin ablaufenden Prozesse ganzheitlich von den ersten Planungsschritten bis hin zum operativen Betrieb nach Lean-Kriterien gestaltet und betrieben werden? Der Begriff Lean Factory Design kann in diesem Zusammenhang folgendermaßen definiert werden: „Schlankes Fabrikdesign ist ein in den

Produktentstehungsprozess integriertes Konzept. Es dient dazu, die Gestaltung und Planung von Fabrikstrukturen, Ressourcen und Prozessen nach Lean-Kriterien zu managen. Lean Factory Design (LFD) wird als eine Ergänzung zum Konzept des Product Lifecycle Managements (PLM) gesehen. Beim PLM liegt der Fokus auf dem Produkt. Beim LFD hingegen rücken Fabrikstrukturen, Ressourcen und vor allem die Prozesse und deren Lifecycle in den Mittelpunkt. Diese werden ganzheitlich von der Planungs- bis zur Auftragsbearbeitungsphase nach Lean-Kriterien betrachtet.“ [10]

Derzeit forscht die Hochschule Landshut im Schwerpunkt Lean Factory Design zusammen mit den Entwicklungspartnern UWS Business Solutions GmbH, plavis GmbH und Ubisense AG sowie mit den Forschungspartnern Otto-von-Guericke Universität und Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung und den Pilotanwendern Hitega Präzisionsmechanik GmbH und Heidolph Instruments GmbH an einem Gesamtsystem zur selbstregelnden Auftragssteuerung.

Layout based Order Steering

Das Forschungsprojekt verbindet dabei Objekt- und Metaebene mithilfe eines prozessorientierten Layouts, eines Real-Time-Location Systems sowie der Verbindung von MES-System, Wertstrom und Layout. Es wird damit erstmals eine methodische und systemtechnische Durchgängigkeit von der Gestaltung von Pro-

zess und Layout über die Planung des Produktionsprogramms bis zur Ausführung des Kundenauftrages erreicht. Neuartig im Projekt ist zudem die Umkehrung der Planungsrichtung. Bislang ist es die gängige Praxis vom Produkt bzw. dessen Beschreibung in Form von vorhandenen Arbeitsplänen und Stücklisten aus dem PPS-System auszugehen, um die Prozesse, zumeist nach dem strukturierten Stücklistenprinzip von REFA, zu gestalten. Diese Vorgehensweise führt zwangswise zu einem Denken in Baugruppen. Die einzelnen Baugruppen werden später in Zwischenstufen vormontiert, bevor sie in die Endmontage gelangen. Diese Herangehensweise erzeugt eine hohe Komplexität im Lenkungssystem, da jede einzelne Baugruppe separat angesteuert und als eigene Sachnummer im System geführt sein muss. Die Gestaltung nach dem Line-back-Planungsprinzip startet im Wertstrom und stellt als Erstes den Prozess, losgelöst von definierten Baugruppen, in den Vordergrund.

Wertstromdesign und Layoutgestaltung

Unter Berücksichtigung der Lean-Prinzipien wird zunächst der grobe Prozessablauf, vom Kunden ausgehend, rückwärts entlang der Wertschöpfungskette als Wertstrom gestaltet. Dies erfolgt losgelöst von eventuell bereits vorhandenen Stücklisten oder Arbeitsplänen. Neben den Lean-Prinzipien, wie z. B. „one-piece-flow“, „Engpassorientierung“ oder „Kanban“, geben Modelle eine Orientierung bei der Gestaltung des Leistungssystems. Während eine klassische Werkstattfertigung dem Trichtermodell entspricht, ist die Fließfertigung mit einem Rohrmodell vergleichbar (Bild 3). Der Durchmesser des Rohres bestimmt den maximalen Durchfluss. Es muss lediglich ein Zulauf gesteuert werden. Bei der Werkstattfertigung entspricht jede einzelne Kapazität einem Trichter. Jeder Schieber muss dementsprechend angesteuert werden, um den Durchfluss durch das Gesamtsystem zu beeinflussen. Die Komplexität ist um ein Vielfaches höher. Die Gestaltung des Materialflusses bestimmt direkt die Art und Weise, wie das Produktionssystem gesteuert werden muss.

Die Gestaltung der Prozesse erfordert in den meisten Fällen auch eine Umgestaltung der Werksstruktur. Dazu kommt das Layoutplanungssystem visTABLE®touch zum Einsatz. Es bildet die Struktur des Leistungssystems auf Metaebene ab. Betrachtet man die einzelnen Prozessschrit-

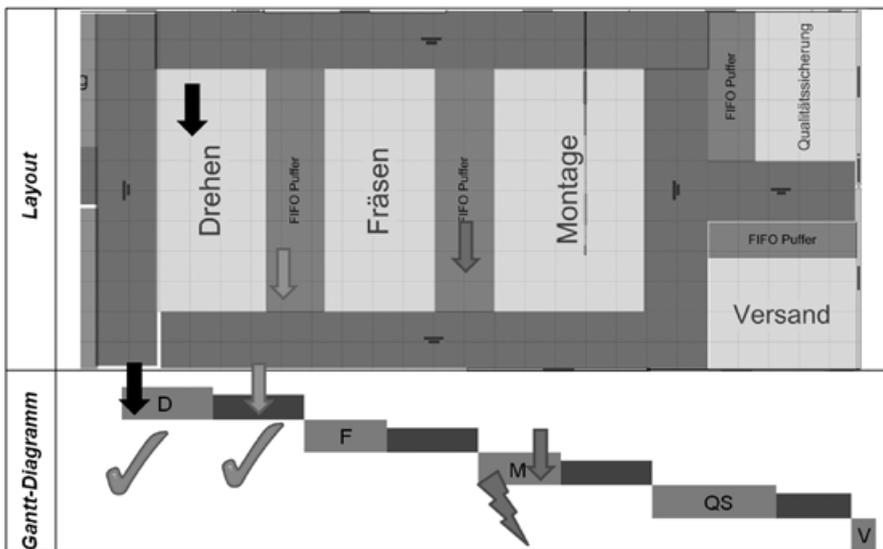


Bild 4. Auftragsfortschritt in der Layout- und Gantt-Ansicht

te des Wertstroms als Blöcke, so ist in dieser Ansicht implizit bereits die materialflussgerechte, prozessorientierte Anordnung der Ressourcen enthalten. Dies dient als Ausgangspunkt für die weitere, detailliertere Gestaltung der Werksstruktur besonders im Hinblick auf die Logistik. Es kommen weiterhin die Lean-Prinzipien zur Gestaltung von günstigen Rahmenbedingungen im Leistungssystem zum Einsatz. Dazu zählen unter anderem das „Chirurg-Krankenschwester-Prinzip“, welches eine konsequente, räumliche Trennung von Materialentnahme und -versorgung vorschreibt. Der Ort der höchsten Wertschöpfung muss möglichst von allen nicht wertschöpfenden Tätigkeiten befreit werden, um eine kurze Durchlaufzeit zu gewährleisten. Die Materialbereitstellung nach dem Lean-Prinzip „Kanban“ erfordert unter Umständen die Implementierung eines bandnahen Supermarktes. Der Logistikmitarbeiter lagert die Renner-Varianten ohne erforderliche Systembuchung dort aus und bei Bedarf auch wieder zurück. Zudem können größere Gebinde-Einheiten vereinzelt werden. Die Buchung reduziert sich auf die Nachbestellung der größeren Gebinde-Einheiten. Die kleinen Behälter können ohne Buchung jederzeit entnommen werden, um beispielsweise mithilfe eines Milkruns die Arbeitsstationen zu versorgen. Die Komplexität bei der Buchung der einzelnen Bestandsbewegungen kann damit erheblich reduziert werden. Ein weiteres, im Hinblick auf die Steuerbarkeit des Gesamtsystems wichtiges Prinzip, ist die „Trennung von Ressourcenkreuzungen“. Dessen Berücksichtigung bei der Struk-

turgestaltung erzeugt ein prozessorientiertes Layout, das transparent die Prozessabläufe der einzelnen Produktfamilien abbildet.

MES-System und Real Time Location

Nach der Gestaltung von Prozess und Layout kann die Datenbasis im MES-System aufgebaut werden. Die Komplexitätsreduzierung durch Anwendung der Lean-Prinzipien bei der Gestaltung des Leistungssystems spiegelt sich auch im Lenkungssystem wider. Die prozessorientierte Vorgehensweise bei der Gestaltung, losgelöst von vordefinierten Baugruppen, reduziert die Stücklistenebenen und erzeugt damit flache Stücklisten. Es müssen weniger Sachnummern gepflegt und disponiert werden. Erfolgt zudem die Versorgung der Bauteile durch selbststeuernde Kanban-Regelkreise oder eine Schüttgutregelung, kann der Planungs- und Steuerungsaufwand im MES-System noch weiter reduziert werden. Zudem verringert ein bandnaher Supermarkt die Anzahl an Buchungen.

Ein spezielles Augenmerk im Projekt liegt auf der prozessorientierten Layoutgestaltung. Durch die Kombination mit einem Real Time Location System (RTLS) wird erstmals ein selbstregelndes System zur Auftragssteuerung aufgebaut. Das RTLS verfolgt den Auftragsfortschritt und visualisiert diesen im Layout (räumlich) und in einer Gantt-Ansicht (zeitlich). Der Transponder des RTLS wird am ersten Behälter des Kundenauftrages angebracht und visualisiert dessen Status im Zeitablauf und im Layout (Bild 4). Hiermit erkennt der Planer auf einen

Blick, ob ein Auftrag im Zeitplan liegt bzw. an welcher Stelle gezielt gesteuert werden muss. Es ist keine aktive Steuerung, sondern lediglich eine Verfolgung des Auftragsfortschrittes erforderlich. Diese trägt weiter zur Reduzierung der Komplexität bei.

Zusammenfassung

Vor allem bei kleinen und mittelständischen Unternehmen ist die Betrachtungsweise der Planung und Steuerung von Produktionssystemen auf die Objektebene beschränkt. Diese hochkomplexen Systeme können jedoch nur dann eine hohe logistische Zielerreichung erlangen, wenn ihre Komplexität durch das Agieren auf einer Metaebene mithilfe von Gestaltungsprinzipien reduziert werden kann. Auf dem konstruktivistisch-technomorphen Paradigma bestehende Systeme und Methoden zur Planung sowie zum Betrieb der Fabrik lassen die Gestaltung bislang unberücksichtigt. Auch bestehende Lösungsempfehlungen fokussieren sich auf die Optimierung der Objektebene, anstatt die großen Potenziale der Gestaltung auf der Metaebene zu nutzen. Im Forschungsschwerpunkt Lean Factory Design werden Lösungen entwickelt, die es kleinen und mittelständischen Unternehmen ermöglichen, ihre Prozesse von der Planungs- bis zur Ausführungsphase kontinuierlich nach Lean-Kriterien zu planen.

Literatur

1. Malik, F.: Systemisches Management, Evolution, Selbstorganisation. 5. Aufl., Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien 2009, S. 83
2. Ferstl, O.; Sinz, E.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik (Bd. 1). 3. Aufl., R. Oldenbourg Verlag, München, Wien 1998, S. 15
3. Malik, F.: Systemisches Management, Evolution, Selbstorganisation. 5. Aufl., Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien 2009, S. 35-37
4. Härtl, H.: Implizite Informationen – Sprachliche Ökonomie und interpretative Komplexität bei Verben. Akademie Verlag, Berlin 2008, S. 29
5. Schuh, G.; Westkämper, E.; Wiendahl, H.-H. (Hrsg.): Liefertreue im Maschinen- und Anlagenbau. Stand – Potenziale – Trends, Studie, Aachen 2006
6. Malik, F.: Systemisches Management, Evolution, Selbstorganisation. 5. Aufl., Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien 2009, S. 105
7. Ferstl, O.; Sinz, E.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik (Bd. 1). 3. Aufl., R. Oldenbourg Verlag, München, Wien 1998, S. 120
8. Klug, F.: Gestaltungsprinzipien einer schlanken Logistik. ZfAW – Zeitschrift für die gesamte Wertschöpfungskette Automobilwirtschaft (2008) 4, S. 56-61

9. Erlach, K.: Wertstromdesign – Der Weg zur schlanken Fabrik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2007, S. 154–155
10. Schneider, M.: Mit 3D zur schlanken Fabrik. LOG.Kompass (2011) 6, S. 28
11. Schenk, M.; Wirth, S.: Fabrikplanung und Fabrikbetrieb – Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2004, S. 80
12. Wiendahl, H.-P.; Reichardt, J.; Nyhuis, P.: Handbuch Fabrikplanung – Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. Carl Hanser Verlag, München, Wien 2009, S. 171

■ Die Autoren dieses Beitrags

Prof. Dr. Markus Schneider, geb. 1974, studierte Betriebswirtschaftslehre mit der Studienvertiefung Wirtschaftsinformatik an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg und an der Rijksuniversiteit Limburg, Maastricht (Niederlande) und arbeitete im Anschluss als Logistikplaner bei der AUDI AG in Ingolstadt. Dort absolvierte er zusammen mit dem Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Controlling und Logistik der Universität Regensburg, eine berufs begleitende Promotion. Als Projektleiter Digitale Fabrik Logistik war er daraufhin mehrere Jahre für den VW-Konzern weltweit tätig. Derzeit arbeitet er als Professor für Logistik, Material- und Fertigungswirtschaft an der Hochschule Landshut und leitet zudem das Kompetenzzentrum PuLL® (Produktion und Logistik Landshut).

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Michael Ettl, geb. 1983, studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit der Studienvertiefung Industrielle Technik und Supply Chain Management an der Hochschule München. Während des Studiums absolvierte er mehrere Praktika bei der BMW Group und bei der Porsche AG in Deutschland und den USA. Derzeit ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektleiter für das Verbundprojekt „LOS1“ an der Hochschule Landshut beschäftigt. Zudem arbeitet er in Kooperation mit dem Lehrstuhl für logistische Systeme an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg und dem Fraunhofer IFF an seiner Promotion.

■ Summary

Lean Factory Design. Process design contains great potential to increase logistic objectives. Nevertheless this potential often stays unused within small and midsized companies. Therefore Landshut University of applied sciences does research on innovative solutions within the new field of competence “Lean Factory Design”, regarding the question: “How to design and operate a factory and its processes according to lean criteria, holistically from the first planning steps to daily operation?”

Den Beitrag als PDF finden sie unter:
www.zwf-online.de
Dokumentenummer: ZW 110707