



Lean-Production-Ansätze lassen sich auch auf Unternehmen mit kleinen und mittleren Fertigungsstückzahlen übertragen, wie aktuelle Analysen von Wertschöpfungsprozessen zeigen.

Bild: Bühler Motor

Schlanke Produktion bei geringen Stückzahlen

# Kleine Lose – große Wertschöpfung

Daniel Kortmann, Bochum

Die Ansätze des Toyota-Produktionssystems sind nicht ausschließlich für Serien- und Massenfertiger geeignet, sondern auch auf Unternehmen mit kleinen und mittleren Stückzahlen übertragbar. Mithilfe dieses Ansatzes lassen sich komplexe Produktionsprozesse nicht nur hoch flexibel, sondern auch stabil und effizient gestalten. Die Umsetzung einer schlanke Produktion muss aber auf einer nachhaltigen und zielgerichteten Basis aufbauen, damit diese Denkrichtung zu einem festen Bestandteil des gesamten Unternehmens wird.

Im Gegensatz zu den Serien- und Massenfertigern zeichnen sich Arbeitsprozesse in Unternehmen mit Kleinserienfertigung häufig durch den besonders hohen handwerklichen Charakter der Tätigkeiten, die fachlichen Fähigkeiten, den technischen Verstand, die hohe Qualifikation und das Qualitätsbewusstsein der Mitarbeiter aus. Noch bis vor kurzem galten daher schlanke Produktionssysteme für Unternehmen der Kleinserien- und Einzelteilerfertiger als kaum realisierbar. Nach der gängigen Auffassung, die vor allem auf dem Taylorismus gründete, müsste für eine Standardisierung von Arbeitsprozessen zwingend eine Standardisierung der Produkte gewährleistet sein. Dies widerspricht aber dem Trend zu komplexen, kundenindividuellen Produkten auf den ersten Blick.

### Zielkonflikt lösen

Das Toyota Produktionssystem – auch Lean Production (schlanke Produktion)

### Autor

Dr.-Ing. Daniel Kortmann, Jahrgang 1978, ist seit 2007 Experte für schlanke Produktionssysteme und wertschöpfungsoptimierte Produktstrukturierung im Bereich Produktion bei Dr. Wüpping Consulting in Bochum.

genannt – basiert im Wesentlichen auf der Vermeidung von Verschwendung und der kontinuierlichen Verbesserung im Unternehmen. Der Schlüssel zur erfolgreichen Einführung eines schlanke Produktionssystems bei Unternehmen der Kleinserien- und Einzelteilerfertigung liegt vor allem in der Gestaltung der Produkte und Prozesse. Dabei muss der Zielkonflikt zwischen der aus Ablauf- und Organisationsicht gewünschten, komplexitätsreduzierenden Standardisierung und den vom Markt geforderten kundenindividuellen Produkten gelöst werden.

Auf der Produktseite steht hierzu beispielsweise die Einführung einer modularen Produktstruktur zur Verfügung.

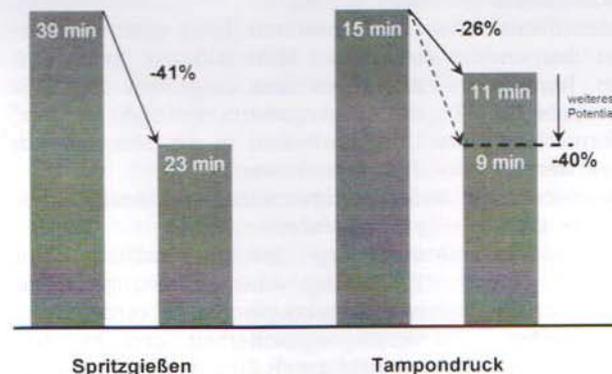


Bild 1

Typische Ergebnisse von Rüst-Workshops.

Diese erlaubt es, aus gleichen Baugruppen, Modulen und definierten Einzelteilen eine Vielzahl an kundenindividuellen Produktvarianten zu produzieren.

Auch im Bereich der Unternehmensprozesse lassen sich – wie bei den Produkten eines Unternehmens – Standards für die Geschäftsprozesse, Abläufe und die Organisation definieren. Insbesondere die produktionsnahen Prozesse in der Kleinserienfertigung lassen sich durch verschiedene Werkzeuge und Maßnahmen, die im Folgenden vorgestellt werden, optimieren und anschließend standardisieren.

### „5A-Workshop“

Ziel eines 5A-Workshops ist es, durch die 5 A – „Aussortieren“, „Anordnen“, „Arbeitsplatz reinigen“, „Arbeitsstandards“, „Alle Punkte einhalten“ – am Arbeitsplatz die Qualität der Arbeitsleistung zu steigern und die Durchlaufzeiten der einzelnen Aufgaben deutlich zu verkürzen. Dabei sind 5A-Workshops gleichermaßen für die Fertigungs- und Produktionsbereiche wie für alle administrativen Abteilungen geeignet.

Folgende Ergebnisse werden mit dem Durchlaufen der 5A erreicht:

- Schaffen der Grundlage für fehlerfreie und effiziente Prozesse,
- Identifikation der aktuellen und wichtigen Aufgaben fällt leichter,
- verbesserte Fehlererkennung,
- Nachhaltigkeit und kontinuierliche Verbesserung des Erreichten ist gesichert,
- Reduktion von Verschwendung: Störungen und Unterbrechun-

gen, Bewegung und Transport, zusätzliche Arbeit und überflüssige Bestände, Such- und Wartezeiten, Risiken und Verärgerung.

## „SMED-Workshop“

Die SMED-Methode „Single Minute Exchange of Die (Deutsch: Kurzzeit-Werkzeugwechsel-Methodik)“ verfolgt das Ziel, die Werkzeugwechselzeiten auf wenige Minuten zu reduzieren und somit die Effizienz von Maschinen und Arbeitern zu steigern. Die konsequente Anwendung von SMED führt zu einer signifikanten Verkürzung der Rüstzeit. Das erlaubt eine systematische Verringerung der Losgrößen und damit eine Reduzierung der Umlaufbestände. Die Produktivität wird erhöht, und Ausschuss wird reduziert. Die Lieferfähigkeit wird verbessert, da Rüstzeiten nur noch geringe Auswirkungen auf die Durchlaufzeit haben. SMED erhöht die Wirtschaftlichkeit durch eine Produktion ohne Bestände und verbessert die Kundenzufriedenheit durch mehr Flexibilität und bessere Liefertreue.

SMED läuft in vier beziehungsweise fünf Schritten ab:

- Trennung von internen und externen Rüstvorgängen (Organisation),
- Überführung von internen in externe Rüstvorgänge,
- Optimierung und Standardisierung von internen und externen Rüstvorgängen,
- Beseitigung von Justierungsvorgängen,
- gegebenenfalls Parallelisierung von Rüstvorgängen.

Typischerweise können Rüstzeiten um 30-50 % reduziert werden, **Bild 1**.

## Wertstromanalyse und -design

„Wertstromanalyse“ ist eine einfache und schnelle Methode zur Dokumentati-on der IST-Abläufe und zur Identifikation von Optimierungsansätzen über verschiedene Abteilungsgrenzen hinweg. Dabei werden eindeutige Symbole für Prozesse, Material- und Informationsflüsse sowie Bestandsstufen verwendet, die die Abläufe und Schwachstellen bildlich darstellen und somit die Kommunikation im Unternehmen erleichtern beziehungsweise erst zulassen.

Ziel der Wertstromanalyse ist die Identifikation von Haupt- und Nebenprozessen sowie von Verschwendung innerhalb der Prozesse. Mithilfe der Methode können überflüssige Prozess-schritte identifiziert und eliminiert wer-

Schritt	Zeit (sec.)	Arbeitselement	Art der Bewegung
A		Gehe zum Materialbehälter	Verschwendung
B		Nehme Rohmaterial (RM)	Nebenarbeit
C		Gehe zur Schweißvorrichtung	Verschwendung
D		Lege RM zur Seite auf Tisch 1	Verschwendung
E		Entnehme geschweißtes Teil	Verschwendung
F		Lege es zur Seite auf Tisch 2	Verschwendung
G		Nehme RM von Tisch 1	Verschwendung
H		Lege RM in die Vorrichtung	Nebenarbeit
I		Schweißmaschine einschalten	Nebenarbeit
J		Nehme Stück von Tisch 2	Nebenarbeit
K		Hole Schrauben und Muttern	Nebenarbeit
L		Befestige Schrauben und Muttern	Wertschöpfung
M		Gehe zum Fertiggüterbehälter	Verschwendung
N		Lege Stück in Fertiggüterbehälter	Nebenarbeit

Bild 2

Bei der Wertstromanalyse können erste Optimierungen durch „Papier-Kaizen“ durchgeführt werden.

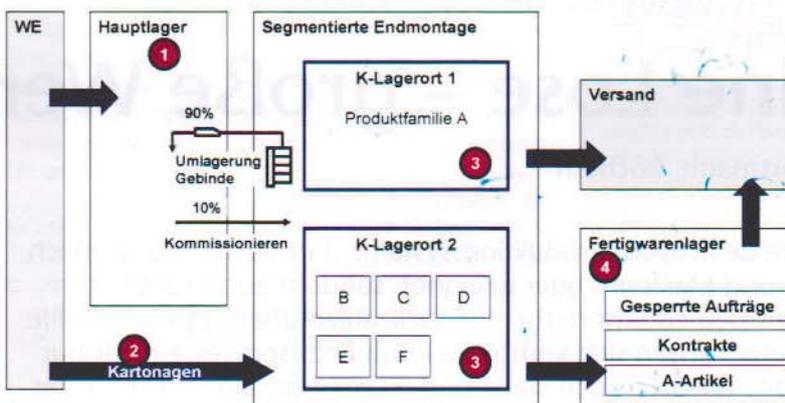


Bild 3

Produkt-Prozess-Segmentierung einschließlich des Logistikkonzepts.

den. Die Nebenarbeit wird soweit wie möglich reduziert. Interessant ist bei Nebenarbeiten und den wertschöpfenden Prozessen vor allem die Differenz zwischen eigentlicher Bearbeitungszeit im Unternehmen und der Liege- und Wartezeit zwischen den Prozessen, **Bild 2**.

Aufbauend auf der Wertstromanalyse wird der Soll-Zustand konzipiert, das „Wertstromdesign“. Neben der Etablierung von Prozess-Standards stehen die Vermeidung von Verschwendung und die deutliche Reduzierung der Nebenprozesse im Vordergrund der Planungen.

In konkreten Anwendungsfällen konnte:

- eine Produktion im Kundentakt realisiert werden;
- Umlaufbestände durch einen kontinuierlichen Materialfluss, reduzierte Rüstzeiten und Losgrößen auf 20 % des Ausgangswerts verringert werden;
- Durchlaufzeiten in der Montage um 70 % gesenkt werden;
- der Fertigwarenbestand deutlich heruntergefahren werden;
- eindeutige Informationsflüsse mit Festlegung eines eindeutigen Planungspunkts geschaffen werden;
- Versorgungssicherheit und Produktqualität durch Einführung von neuen logistischen Prinzipien wie Kanban und FiFo gesteigert werden.

## Produkt-Prozess-Segmentierung

Ziel der Produkt-Prozess-Segmentierung ist die Clusterung von Produkten eines Unternehmens, die in verschiedenen Fertigungs- und Montage-Segmenten produziert werden. Diese Clusterung kann nach verschiedenen Kriterien durchgeführt werden:

- Gängigkeit der Endartikel,
- Produkt-Technologie,
- Fertigungs-Technologie,
- technische Merkmale der Endartikel,
- Verwendungslogik der Einzelteile und Baugruppen,
- Arbeitsfolgen und Vorgangszeiten.

Gemeinsames Ziel aller Segmentierungsansätze ist die Bildung von Fertigungs- beziehungsweise Montagebereichen, in denen aufgrund der abgegrenzten Endartikelumfänge die Einführung von Standards – zum Beispiel in Prozessfolgen und -abläufen oder bei der Bereitstellung – möglich wird, **Bild 3**.

## Erfolgsfaktoren

Der wichtigste Erfolgsfaktor bei der Planung, Einführung und Umsetzung eines schlanken Produktionssystems ist die konsequente Verfolgung sowohl der bereits beschriebenen operativen als auch der strategischen Maßnahmen im Unternehmen. Auf strategischer Ebene bedeutet dies, dass gemäß den Prinzipien des Lean Managements die oberste

Managementebene für eine hohe Flexibilität und Qualität bei gleichzeitig höchster Effizienz und geringster Verschwendung zu sorgen hat. Auf operativer Ebene stellt der Lean-Ansatz den Mitarbeitern Methoden und Werkzeuge zur Verfügung, mit denen sie die vorgegebenen Ziele erreichen können.

Die Realisierung des Lean Production Ansatzes ist in der betrieblichen Praxis mit einer Reihe von Hindernissen verbunden. Nachdem sich die Einführung eines neuen schlanken Produktionssystems nicht unabhängig von den bestehenden Strukturen durchführen lässt, resultieren daraus Störungen im Tages-

geschäft. Deshalb ist es von enormer Wichtigkeit, bereits zu einem frühen Stadium Workshops und Trainings durchzuführen, bei denen die einzelnen Methoden detailliert kommuniziert und erläutert werden. □