

# Weiterentwicklung von Produktionssystemen

## Neue Methoden zur Produktionsoptimierung

Horst Wildemann, TU München



Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Horst Wildemann ist Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung, Produktion und Logistik an der Technischen Universität München und Geschäftsführer der Unternehmensberatung TCW Transfer Centrum GmbH & Co. KG für Produktions-Logistik und Technologie-Management.

Die Produktion als Kern der Wertschöpfung steht vor neuen Herausforderungen. Vor dem Hintergrund neuer Trends und sich verändernder Marktmechanismen ist eine Anpassung der bestehenden Produktionsstrukturen unumgänglich. Neue Ertragsquellen erschließen sich aus der Kombination von mehreren Hebeln, die letztlich zu einer Steigerung des Unternehmenswerts führen. Dabei gilt es, eine Kombination von Kosten- und Leistungsführerschaft anzustreben und im Rahmen eines ganzheitlichen Produktionskonzepts zu verwirklichen. Die Leistungsfähigkeit der daraus entstehenden Produktionssysteme basiert vor allem auf der ganzheitlichen Verknüpfung von Methoden, Menschen und Technologien

### Kontakt:

Technische Universität München  
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre  
Unternehmensführung,  
Logistik und Produktion  
Leopoldstr. 145  
80804 München  
Tel.: 089 / 289-24000  
E-Mail: wisekretariate@wi.tum.de

über die gesamte Innovations- und Wertschöpfungskette.

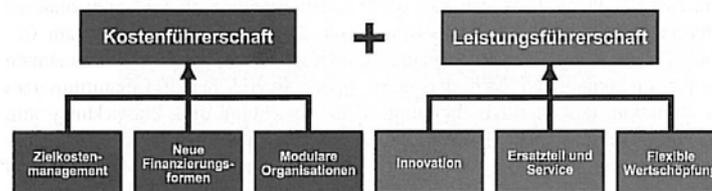
Seit Mitte der achtziger Jahre ist die Fertigungstiefe in Deutschland von 70 % auf heute etwa 50 % gesunken. Das Absinken ist nicht kontinuierlich passiert, sondern hat über Jahrzehnte hinweg in drei Wellen stattgefunden. In der ersten Welle haben Unternehmen lokales Outsourcing betrieben. Die zweite Welle Anfang der neunziger Jahre war geprägt von der Internationalisierung des Outsourcing. Verlagerungen, zunächst auf Osteuropa, später auf die Regionen Indien und China, waren die Folge. Mit dem Beginn des neuen Jahrtausends hat schließlich eine Welle der Umverlagerung der Beschaffungsströme eingesetzt. Offen ist, wie sich dieser Trend fortsetzen wird. Diese Entwicklungen führen dazu, dass im Ergebnis das Reaktionsvermögen der Produktion immer mehr sinkt. Zwar liegen deutsche Unternehmen auf Platz eins, wenn es um die Beherrschung von Geschäftsprozessen und Unternehmensstrategien, der Marktbeherrschung oder das Durchsetzen von Vorschriften geht. Die hinteren Plätze belegt Deutschland jedoch dann, wenn es um Themen wie Entlohnung und Produktivität, staatli-

che Subventionen, Personalflexibilität oder gar die Effizienz des Steuersystems geht. All dies wirkt sich nachteilig auf die Wettbewerbsfähigkeit der produzierenden Unternehmen aus.

### Trends einer globalen Produktion

Anhand bisheriger und geplanter Aktivitäten der globalen Produktion in deutschen Unternehmen können vier Trends identifiziert werden. Als erster Trend lässt sich festhalten, dass der Deutschen Industrie die Leistungskerne verloren gehen. Durch die Globalisierung ist Outsourcing und Offshoring tägliches Brot der Unternehmen geworden. Waren es zwischen 2000 und 2004 noch 32 % der Unternehmen, die eine Verlagerung planten, so ist diese Zahl heute auf 60 % gestiegen. Dabei sind es nicht nur die großen Unternehmen die Verlagerungsmaßnahmen durchführen. Vielmehr sind es kleine und mittelständische Unternehmen mit einem Umsatz kleiner als 40 Millionen EUR pro Jahr bei denen ein exorbitanter Anstieg von Verlagerungen zu verzeichnen ist. Der zweite Trend zeigt, dass durch den Sogeffekt der Produktionsverlagerungen zunehmend indirek-

Bild 1: Hebel zur Leistungssteigerung.



te Bereiche vom Offshoring betroffen sind. Hierzu zählen die Forschung und Entwicklung, der Service oder die Administration. Analysiert man die Offshoring Niederlassungen in Indien, so steht Deutschland mit 2,6 % noch am Anfang. Vorreiter sind die USA mit 68 % und Großbritannien mit 14 % der Offshoring Niederlassungen in Indien, die künftige Entwicklung deutlich machen. Ein weiterer Trend kennzeichnet klar, dass insbesondere die deutschen Unternehmen die geographische Mittelage in Europa ausnutzen, wobei 38 % der Verlagerungen als Ziel Osteuropa haben. Im Fokus liegen hierbei sowohl die EU Mitgliedsstaaten, also nicht die EU-Länder. Länder wie Rumänien oder Bulgarien sind dabei besonders stark im Kommen. Auch lässt sich erkennen, dass die Optionen zur Standortentscheidung vermehrt genutzt werden. Bis zum Jahr 2009 planen 77 % der Unternehmen Optimierungsmaßnahmen durchzuführen. Der Schwerpunkt der Maßnahmen liegt in der Produktion, Forschung & Entwicklung sowie der Administration. Der größte Anteil an Verlagerungsmaßnahmen ist im Bereich der Produktion zu finden.

### Handlungsansätze

Um diesen Trends zu begegnen, sind geeignete Handlungsansätze zur Wiedergewinnung der Wettbewerbsfähigkeit zu identifizieren und umzusetzen. Bild 1 stelle die sechs Hebel zur Leistungssteigerung dar, die durch Kostenführerschaft und der Leistungsführerschaft bestimmt wird.

Der Hebel 1 Zielkostenmanagement ermöglicht es, funktionales wie qualitatives Over-Engineering zu vermeiden. Funktionales Over-Engineering beinhaltet Funktionen eines Produkts, die vom Kunden nicht gewünscht werden. Aus der Praxis lässt sich hier die Scharnierverkleidung der Heckklappe eines PKWs anführen. Beim qualitativen Over-Engineering wird dagegen die Funktion des Produkts benötigt, die Realisierung ist jedoch zu teuer. So war beispielsweise die Realisierung des Rahmens von Flugzeugsitzen bei

einem Hersteller wesentlich teurer als beim Wettbewerb. Statistische Analysen von Produkten zeigen, dass Over-Engineering im Schnitt zu Kostennachteilen von 12 % bis 30 % führt. Mithilfe eines konsequenten Zielkostenmanagements lässt sich ein solches Over-Engineering reduzieren, sodass die Produkte wettbewerbsfähiger werden.

Als Hebel 2 reagieren *neue Finanzierungsformen* auf die sich wandelnden Investitionsstrategien. Heutige Investitionsstrategien fokussieren in den meisten Fällen die Finanzierung von Einzelprojekten. Um in Zukunft wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen die Unternehmen vermehrt die Verfügbarkeit einer garantierten Leistung sicher stellen. Für die Investitionen bedeutet diese einen Wandel von operativ kurzfristigen zu langfristig nachhaltigen Investitionen. Neue Finanzierungsformen ermöglichen dabei Risikosplitting und Kostensenkungen von bis zu 25 %.

Als Hebel 3 helfen *modulare Organisationen* Unternehmen wandlungs- und entwicklungsfähig zu machen. Klassische Organisationen befinden sich oft in einem Dilemma zwischen Additivität und Absorptionsfähigkeit. Auf der einen Seite muss jede Organisation die Möglichkeit zu Erweiterungen haben (Additivität). Auf der anderen Seite steht diesen Erweiterungen die Integrationsfähigkeit (Absorptionsfähigkeit) entgegen. Übertragen auf die Praxis muss das Ziel sein, kleine autonome Einheiten im Unternehmen zu bilden. Durch abgegrenzte Risikobereiche ermöglichen diese eine Erhöhung der Flexibilität. Wichtig ist dabei, dass diese kleinen Einheiten zu flexiblen Netzwerken verschmelzen.

Im Bereich der Leistungsführerschaft setzen *Innovationen* als Hebel 4 an. Wie erfolgreich ein Unternehmen ist, hängt zum einen vom Umsatzanteil der neuen Produkte ab und zum anderen vom Anteil des F&E Budgets am Gesamtumsatz. Konservative Unternehmen geben bis zu 5 % ihres Gesamtumsatzes für Forschung und Entwicklung aus. Hierzu zählen beispielsweise die Automobilindustrie, der Maschinen- und Anlagenbau sowie die Chemieindustrie.

Dabei ist zu beobachten, dass die Automobilindustrie mit neuen Produkten 50 % des Umsatzes generiert und damit Innovationen am effizientesten vermarktet. Deutlich höher ist der Anteil des F&E Budgets am Gesamtumsatz mit bis zu 11 % in den Branchen Telekommunikation, Informationstechnik, Elektronik sowie Luft- und Raumfahrttechnik. Die Unternehmen rechtfertigen hohe Ausgaben mit einem sehr hohen Umsatzanteil von neuen Produkten. Generell lässt sich festhalten, dass Innovationen für alle Unternehmen ein wesentlicher Erfolgsfaktor sind.

Hebel 5 betrachtet das Feld *Ersatzteile und Services*. Durch den zunehmenden Preisverfall und ein geringes Mengenwachstum ist der Unternehmensertrag im Primärgeschäft heutzutage begrenzt. Potenzielle neue Erträge sind vermehrt im Zusatzgeschäft zu suchen. Hierunter fallen Service, Ersatzteile, Training und Schulungen oder Betreibermodelle. Die Ausrichtung dieses so genannten „Downstream-Geschäfts“ hängt jedoch stark von der jeweiligen Unternehmenssituation ab.

Hebel 6 fokussiert die *Flexibilisierung der Wertschöpfungskette*. Hierunter fallen die Volumenflexibilität, die Variantenflexibilität und die Strukturflexibilität. Die Volumenflexibilität ermöglicht das Reagieren auf die Einflussfaktoren Saisonalität, Prognosegenauigkeit, Produktlebenszyklus und Prozessschwankungen. Die Variantenflexibilität wird dabei der maximalen Variantenvielfalt, Produktmodifikationen sowie minimalen Stückzahlen für die Fertigung gerecht. Die letzte Form stellt die Strukturflexibilität des Unternehmens dar, wobei Produktionsstandorte und Produktionsnetzwerke die Haupteinflussfaktoren darstellen.

### Methoden globaler Produktionssysteme

Diese soeben genannten sechs Hebel zur Kosten- und Leistungsführerschaft bilden die Grundlage für unternehmerische Exzellenz. Werden die sechs Hebel in ein effizientes Produktionsmanagement überführt, so ergibt sich

ein integriertes Produktionssystem für das Unternehmen. Bild 2 zeigt hierzu die Systemstruktur eines solchen Produktionssystems, das sich in fünf verschiedene Ebenen untergliedert. Auf der obersten Ebene stehen die Produktionsstrategien wie beispielsweise Total Quality oder Just-in-Time. Diese Strategien werden in der nächsten Ebene in Gestaltungsleitlinien überführt. Angewendet werden die Gestaltungsleitlinien auf die Subsysteme wie beispielsweise das Materialflusssystem oder Bearbeitungssystem. Diese Subsysteme beinhalten wiederum eine Vielzahl von Methoden und Werkzeugen, die auf der untersten Ebene durch ein Phasenkonzept umzusetzen sind. Das Phasenkonzept beinhaltet eine Systemanalyse, die Definition eines Anforderungsprofils, die Systemkonfiguration und -implementierung sowie das Controlling zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit der Optimierungsmaßnahmen.

Für die erfolgreiche Umsetzung von Produktionssystemen haben sich in der Praxis insbesondere sieben Methoden bewährt.

Als Methode 1 ermöglicht die *Produktklinik* den gezielten Abbau von Over-Engineering. Die Methode beinhaltet eine Marktanalyse zur Ermittlung von Kundenwünschen. Diese Kundenwünsche werden durch ein Benchmarking am eigenen Produkt, als auch an ausgewählten Wettbewerbsprodukten gespiegelt. Das Benchmarking beinhaltet eine Funktions- und Leistungsanalyse sowie eine Wertanalyse. Ziel ist es, von den besten Ideen der Wettbewerber zu lernen. Durch die Zusammenführung der Ergebnisse können die Herstellkosten für ein Produkt um durchschnittlich 32 % gesenkt werden. Ferner lässt sich die Anzahl der Teile um durchschnittlich 10 % reduzieren, was wiederum einen erheblichen Einfluss auf die Optimierung der Produktion hat.

*Modulare Produktstrukturen* bilden Methode 2 zur Weiteroptimierung von Produktionssystemen. Die Gestaltung der Produktstruktur ist dabei im Wesentlichen von der richtigen Kombination von Produktordnungssystemen

abhängig. Hierunter fallen zum einen Standardisierungsstrategien, zum anderen Komplexitätsstrategien wie beispielsweise die Modul- oder Systemstrategie. Die Effekte von erfolgreichen Produktordnungssystemen schlagen sich in einer Kostenreduktion von durchschnittlich 25 % nieder. Die Anzahl der Bauteile können im Schnitt um 63 % reduziert werden, was zu einer erheblichen Steigerung der Produktivität führt.

Als Methode 3 sichert der *Plagiatschutz* den frühen Wissensabfluss im Unternehmen. Nach einer aktuellen Studie [2] betreiben nur 18 % der Unternehmen die Absicherung ihres Produkt-Know-hows mit Patenten und führen eine Überwachung im ausreichenden Maße durch. Ein erfolgreicher Plagiatschutz basiert dabei auf den Komponenten Know-how-Schutz und der Beschleunigung der Entwicklungsprozesse. Durch den Schutz vor Wissensabfluss liefert der Plagiatschutz einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung der Produktion.

Die *Fertigungssegmentierung* stellt als Methode 4 grundlegende Ansätze zur Komplexitätsbeherrschung dar. Durch eine kundenorientierte Entflechtung der Produktionsstruktur lassen sich erhebliche Leistungspotenziale heben. Die Fertigungssegmentierung ermöglicht die Bildung autonomer Einheiten und bildet somit die Grundlage für Einführung einer modularen Organisation. Durch die konsequente Umsetzung wird das bestehende Produktionssystem neu strukturiert und optimiert. Hierdurch lassen sich die

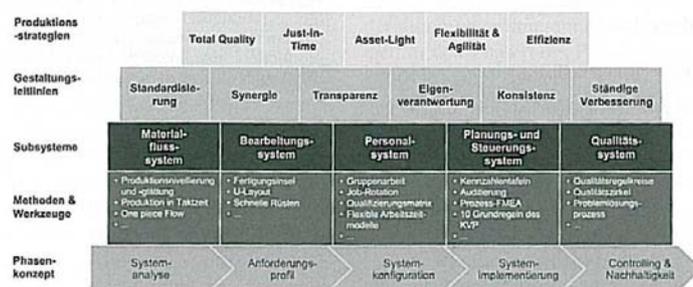
Durchlaufzeiten um durchschnittlich 52 % reduzieren. Die Produktivität steigt dabei um durchschnittlich 12 %, sodass insgesamt deutliche Leistungspotenziale wirksam werden.

Die *präventive Instandhaltung* sorgt als Methode 5 für eine nachhaltige Erhöhung der Anlageproduktivität. Moderne Instandhaltungstechniken beeinflusst dabei immer stärker die Service- und Produktionsprozesse. Die Steigerung der Anlagenproduktivität setzt die Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit, der Anlageneffizienz sowie der Qualität voraus. Unterstützt wird dies durch einen immer stärkeren Einsatz von IT-Technologien. Der Erfolg solcher Strategien schlägt sich in der Senkung der Ausschussrate, der Instandhaltungskosten sowie einer Verbesserung der Gesamtproduktivität nieder.

Als Methode 6 übernimmt das *Betreibermodell* verschiedene Aufgaben im Leistungsprozess entsprechend der vorhandenen Kompetenzen im Unternehmen. Durch entsprechende Gestaltung solcher Betreibermodelle ist es möglich, dass sich Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren können. Auch wenn solche Modelle durch komplexe Vertrags- und Interaktionsbeziehungen gekennzeichnet sind, lassen sich vielfältige Potenzialquellen erschließen. Beispiele hierfür sind das Absenken der Instandhaltungskosten oder der Umfang an Bevorratung von Ersatzteilen.

Das *Redesign der Wertschöpfungsketten* ermöglicht als Methode 7 die Gestaltung flexibilitätsorientierter Supply Chains. Die globalen Supply Chains

Bild 2: Systemstruktur eines Produktionssystems.



sind hierzu zu wandlungsfähigen Wertströmen zu verknüpfen. Die Visualisierung und Analyse aller Material- und Informationsströme in einer Value Stream Map bietet die Grundlage für die Bildung und Optimierung wandelbarer und flexibler Logistiknetzwerke. Die Effekte werden in einer Bestands- und Durchlaufzeitenreduzierung sowie durch eine Erhöhung der Produktivität sichtbar.

### Standortsicherung und globale Wertschöpfung

Die Neugestaltung von Produktionssystemen erfordert einen integrativen Ansatz in einem übergreifenden Excellence Programm. Der Ansatz berücksichtigt die strategische Ausrichtung der Bereiche Einkauf, Forschung & Entwicklung, Produktion & Logistik sowie Service & Vertrieb. Zudem sorgt ein operatives Verbesserungsprogramm dafür, dass Verbesserung nie aufhört und eine kontinuierliche Weiterentwicklung des bestehenden Produktionssystems stattfindet. Der erste Schritt für die Einführung eines Management Excellence System ist die Auditierung der eigenen Leistungsfähigkeit. Zu bewerten sind bestehende Kennzahlensysteme, Methoden und Prozesse, die zur Potenzialerstellung an Benchmark Daten zu spiegeln sind.

Eine wettbewerbsfähige Wertschöpfung konzentriert sich auf die Leistungskerne und lebt vom Unternehmertum. Die Unternehmensführung selbst setzt auf innovative Wachstumsfelder und ist sich der immer bedeutender werdenden und globalen Beherrschung von Wertschöpfung bewusst.

### Literatur

- [1] Wildemann, H. u.a.: Forschungsbericht Plagiatschutz: Handlungsspielräume der produzierenden Industrie gegen Produktpiraterie. München 2006.

- [2] Wildemann, H.: Outsourcing - Offshoring - Verlagerung, Leitlinien und Programme. München 2005.
- [3] Wildemann, H.: Produktivitätsmanagement: Handbuch zur Einführung eines Produktivitätssteigerungsprogramms GENESIS. München 1997.
- [4] Wildemann, H.: Fertigungsstrategien: Reorganisation für eine schlanke Produktion und Zulieferung. München 1997.
- [5] Wildemann, H.: Die modulare Fabrik: Kundennahe Produktion durch Segmentierung. München 1997.
- [6] Wildemann, H.: Unternehmensstandort Deutschland, Wege zu einer wettbewerbsfähigen Wertschöpfungsgestaltung. München 2005.

### Schlüsselwörter:

Produktionssysteme, Produktivitätsmanagement, Fertigungsstrategien, Produktionsmanagement, Fertigungssegmentierung

### Improvement of Production Systems: New Methods for Optimizing the Production

As the core of the added value the production meets new challenges. Against the background of new trends and changing market mechanism an adjustment of existing production structures is crucial. New sources for earning money can be found in the combination of different leverages which result finally in increasing the economic value added. The objective is to find a combination of above-average performance and cost leadership and to realize these in an integrated production concept. In these redesigned production systems above-average performance is based on the overall connection between methods, people and technologies over the whole supply chain.

### Keywords:

global production systems, productivity management, manufacturing strategies, production management, manufacturing segmentation