

Hitoshi Takeda

Das System der Mixed Production

**Personal-Order-Prinzip
für kundenorientierte Produktion**

Übersetzung aus dem Japanischen von Andreas Meynert



Vorwort

Die Praxis des MP-Systems – acht Annäherungen an seine Realisierung

Das System der Mixed Production (MP-Produktionssystem) ist die Elite unter den Produktionssystemen. Zur Zeit findet ein Wandel von der Industrie- zur Informationsgesellschaft statt. Die Produktionslinien wandeln sich von Linien mit hoher Produktvielfalt zu Linien mit extrem hoher Produktvielfalt. Der letztgelagerte Prozeß, der über die größte Marktmacht verfügt, ist der einzelne Konsument.

Diese Entwicklung macht es unbedingt notwendig, die zur Verfügung stehenden Ressourcen, wie Informationen, Personal, Betriebsmittel, Fläche, Zeit, Timing, Kapital so effizient wie möglich einzusetzen. Bei begrenzten Ressourcen und vielen Einzelkunden, die jeweils nur ein Produkt verlangen, ist die Realisierung steiler Anlaufkurven bei Neuprodukten und der rasche Aufbau eines MP-Systems dringend geboten.

Der wichtigste aktuelle politische Vorgang ist das Zusammenwachsen von Ost und West. Nach dem Fall der Berliner Mauer, der Demokratisierung der Sowjetunion und Osteuropas geht der Trend in Europa in Richtung auf Schaffung eines einheitlichen Großeuropas. Dies zeigt ganz deutlich, daß wir es mit einem wirklichen Paradigmenwechsel zu tun haben. Auch in den Unternehmen findet ein Wechsel statt, weg von der Orientierung an der formalen Ausbildung hin zu der Orientierung an den individuellen praktischen Fähigkeiten. Es sind kreative Ideen für neue Produkte gefragt, die ein echtes Erstaunen hervorrufen. Die bisher gültigen Paradigmen, das sind die für gültig erachteten grundlegenden Vorstellungen und Theorien, müssen negiert werden, um völlig neue Ideen und Fertigungstheorien zu schaffen.

Das MP-System ist auf der Grundlage der dargestellten Überlegungen als eine Form der Unternehmensrestrukturierung entwickelt worden. Der letztgelagerte Prozeß ist der einzelne Verbraucher, auf den das ganze System ausgerichtet ist. Es muß in der Lage sein, eine extrem hohe Produktvielfalt bei sehr vielen Kunden, die jeweils nur ein Produkt kaufen, zu bewältigen. Dazu muß jeder einzelne Produktionsfaktor, wie Informationen, Personal, Betriebsmittel, Fläche, Zeit, Timing, Kapital, so effizient wie möglich eingesetzt werden. Der Aufbau eines solchen Systems wird hier konkret und praxisorientiert dargestellt. Die ständig zunehmende Diversifizierung der Produkte führt auf der einen Seite bei den Kunden zu einer gewissen Verunsicherung, andererseits greifen sie direkt in die Produktion ein. Auch viele Unternehmen zeigen sich angesichts dieser Entwicklung verunsichert. Man kann mit Sicherheit sagen, daß die Unternehmen bei der extrem kurzen Produktionsdauer vieler Produkte in der heutigen Zeit nicht überleben können, wenn sie ihr System innerhalb des bisherigen Handlungsrahmens linear fortschreiben.

Dies führt zu der Überlegung, zuerst uns selbst, unser eigenes Denken, unsere eigene Einstellung zu reformieren. Die Reform der eigenen Person ist die wichtigste Aufgabe beim Aufbau des MP-Systems. Dabei bildet das aktive Handeln den Schwerpunkt gegenüber dem theoretischen Reflektieren. Der Ist-Zustand muß radikal negiert und zerstört werden. Erst dadurch ist es überhaupt möglich, in einen neuen Handlungsrahmen einzutreten. Ich möchte gerne, daß Sie dies erkennen und verstehen, und daß das Buch eine Bereicherung auch für Ihr persönliches Leben wird.

Dieses Buch wurde nach folgenden Gesichtspunkten gestaltet:

- ☐ Jeder Abschnitt besteht aus Text und einer dazugehörigen Abbildung. Ziele waren eine gute Lesbarkeit, leichte Verständlichkeit und Praxisnähe.
- ☐ Bei den Zeichnungen und Schaubildern wurde versucht, durch dreidimensionale Skizzen dem Leser das Gefühl des Dabeiseins zu geben. Eine Textlastigkeit wurde so weit wie möglich vermieden, um die Inhalte der visuellen Aufnahme leichter zugänglich zu machen.
- ☐ Es wurde eine Rubrik für die Schlüsselbegriffe eingerichtet. Die wichtigsten Begriffe werden in wenigen Zeilen erläutert. Die Absicht dabei war, an der richtigen Stelle das Verständnis für die wichtigen Begriffe bereitzustellen.
- ☐ Es werden Linien vorgestellt, an denen viele der vorgeschlagenen Maßnahmen konkret umgesetzt wurden.

Das MP-System ist vielleicht nicht die absolut beste Methode, ich bin aber überzeugt, daß es besser ist als alle herkömmlichen. Dies betrifft nicht nur die Produktion, da der globale Trend in allen Bereichen in Richtung gemischter Prozesse geht. Man muß zwar zugestehen, daß das System noch in den Kinderschuhen steckt, aber es ist eine Bewegung, die die ganze Welt umspannt.

Ich wünsche mir sehr, daß Sie sofort ein oder zwei Punkte aus diesem System umsetzen würden. Ich bin sicher, daß Sie reiche Ernte einfahren werden.

Hitoshi Takeda

Die Notwendigkeit für eine gemischte Produktion bei sich veränderndem wirtschaftlichen Umfeld

Sind die bestehenden Produktionslinien wettbewerbsfähig?

1.1 Entwickeln Sie tragfähige Marketing- und Verkaufsstrategien

Die Wünsche der Endverbraucher sind ständigen Schwankungen unterlegen. Dies gilt besonders für Japan, wo in vielen Branchen eine weitgehende Marktsättigung erreicht ist. Der Wettbewerb auf den eingeschränkten, nicht mehr wachsenden Märkten wird immer schärfer, was die Unternehmen dazu zwingt, permanent ihre Wettbewerbsfähigkeit weiterzuentwickeln. Dazu braucht es den unbedingten Willen der Unternehmensführung und die richtige Strategie.

Während der Wachstumsphase nahm die Kaufkraft beständig zu. Sobald die Nachfrage nach einem Produkt zurückging, traten sofort andere an dessen Stelle. Schwarzweißfernseher etwa wurden durch höherwertige Farbfernseher ersetzt (Upgrade), bei Kameras war eher ein Trend zu einfacheren und billigeren Produkten festzustellen.

Die raschen Veränderungen auf den Märkten gestatten es nicht mehr, daß sich Unternehmen ausschließlich auf große Aufträge mit großen Stückzahlen konzentrieren. Um den Umsatz weiterhin zu steigern, muß um auch noch so kleine Aufträge gekämpft werden. Mitarbeiter

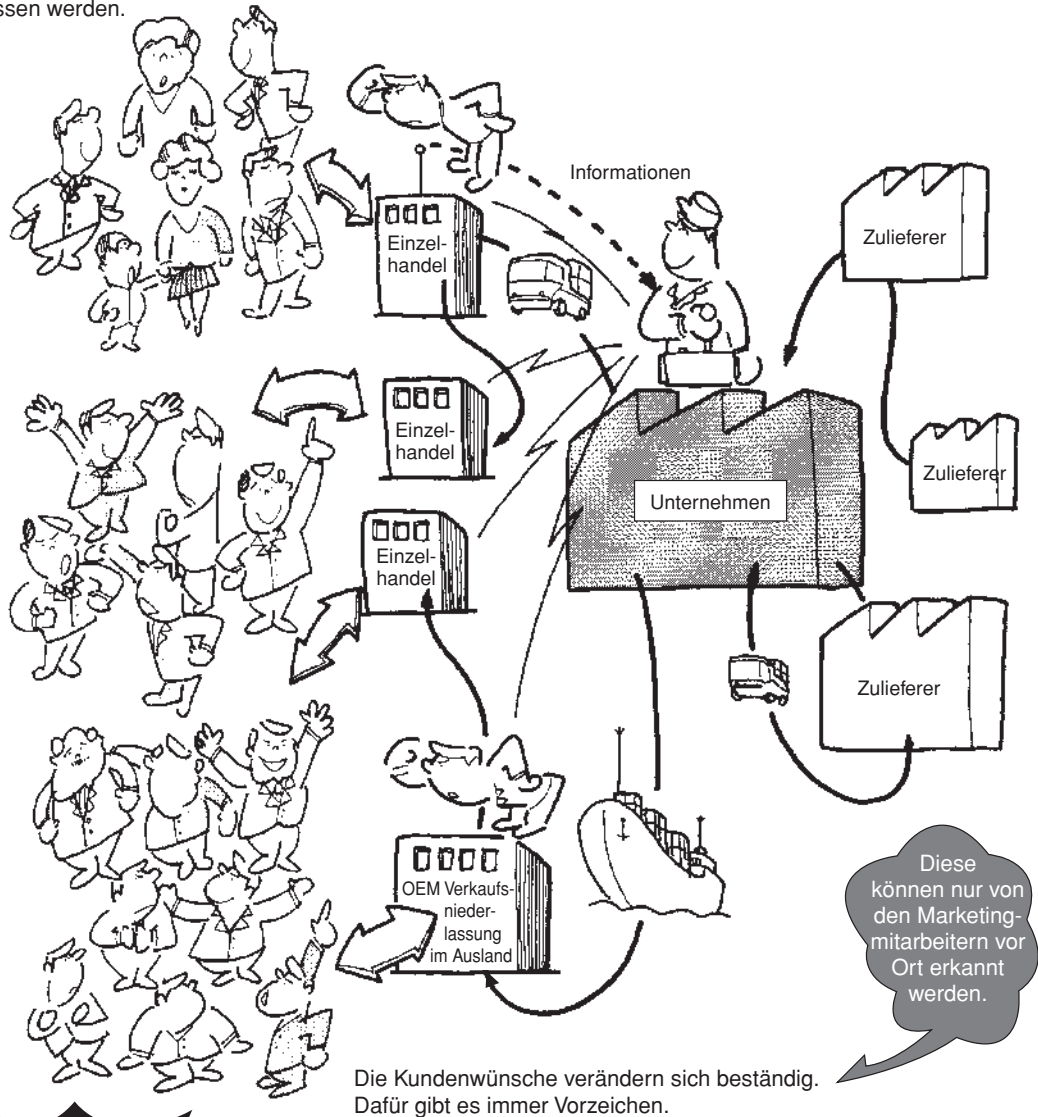
im Marketing und im Verkauf brauchen ein gutes Gespür und ein offenes Ohr für jedweden Kundenwunsch.

Für Veränderungen im Kaufverhalten der Kunden gibt es immer Vorzeichen. Es ist nicht so, daß die Nachfrage plötzlich aus dem Nichts emporschnellen würde. Nachfrage wird etwa durch öffentliche Investitionen, durch weltwirtschaftliche Veränderungen usw. erzeugt und pflanzt sich mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung fort. Es kommt darauf an, andere Branchen genau zu beobachten, um dort sich abzeichnende Entwicklungen des Kundenverhaltens zu erkennen, deren Konsequenzen für die eigene Branche zu erfassen und schneller als die Mitbewerber darauf zu reagieren. Das gemischte Produktionssystem (MPS) dient dazu, die dafür notwendige Flexibilität der Produktion bereitzustellen. Die Produktionslinien müssen ein ganz anderes Maß an Reaktionsfähigkeit entwickeln, als es bisher gefragt war. Das exakte Timing spielt heute eine wesentlich größere Rolle als früher.

Je ungewisser die Zukunft, desto wichtiger ist die Reaktion auch auf kleinste Marktveränderungen. Das Unternehmen braucht präzise Informationen, ein optimiertes Verkaufsnetz und muß unter allen Umständen sofort handlungsfähig sein. Die Schlüsselrolle hierbei spielen

1.1 Der Markt

Man hat es nicht mehr nur mit wenigen Großkunden zu tun, sondern mit einer Vielzahl von Einzelpersonen. Nur auf Großaufträge zu warten führt in eine Sackgasse. Kein noch so kleiner Auftrag darf ohne weiteres anderen überlassen werden.



die Unternehmensführung sowie die Marketing- und Verkaufsabteilung. Ohne eine klare eindeutige Strategie bleibt auch ein noch so starker Produktionsbereich wirkungslos. Noch einmal, je ungewisser die Zukunft, um so wichtiger ist eine klare Strategie und Zukunftsvision der Marketing- und Verkaufsabteilung.

Die Strategie bzw. die Vision muß von den unten aufgeführten fünf Punkten ausgehen. Durch deren exakte Analyse kann die objektive Situation des eigenen Unternehmens erfaßt werden.

1. Markt (Bereich, Umfang, Wachstum, Strukturveränderungen);
2. Betriebswirtschaftliche Situation (Zufriedenheitsgrad, Profit, Investitionen, Kosten, Qualität);
3. Wettbewerbssituation (Marktanteil, Kosten, technisches Niveau, Marketingqualität);
4. Visionen (neue Techniken, Kosten, neue Produktionslinien-Konzepte);
5. Bestehende Kluft (Differenz zur gegenwärtigen Situation).

Einige dieser fünf Punkte sind für alle Unternehmensbereiche relevant, betreffen aber in besonderer Weise Marketing und Verkauf, da diese beiden Bereiche dem Kunden am nächsten sind und direkt Informationen einholen können. Sie müssen die Informationen unter einer klaren Strategie aufbereiten und an die Produktion weiterleiten. Die Produktion muß die gestellten Aufgaben zuverlässig ausführen. Unter Umständen kann es nötig sein, daß die Produktion bestimmte Maßnahmen von Marketing und Verkauf initiiert.

Die immer unübersichtlicher werdende Situation macht eine klare Vision für Marketing und Verkauf sowie eine Vereinheitlichung der Produktionssteuerung notwendig. Die Produktion muß hierauf reagieren.

1.2 Das Individuum hat die größte Marktmacht

Es hat ein Wertewandel stattgefunden, der Qualität vor Quantität stellt und der inneren Zufriedenheit eine hohe Bedeutung beimißt. Für den einzelnen ist es wichtig, eine besondere persönliche Note zu entwickeln. In Abbildung 1.2 wird besonders auf die daraus resultierende Diversifizierung der Kundenwünsche hingewiesen.

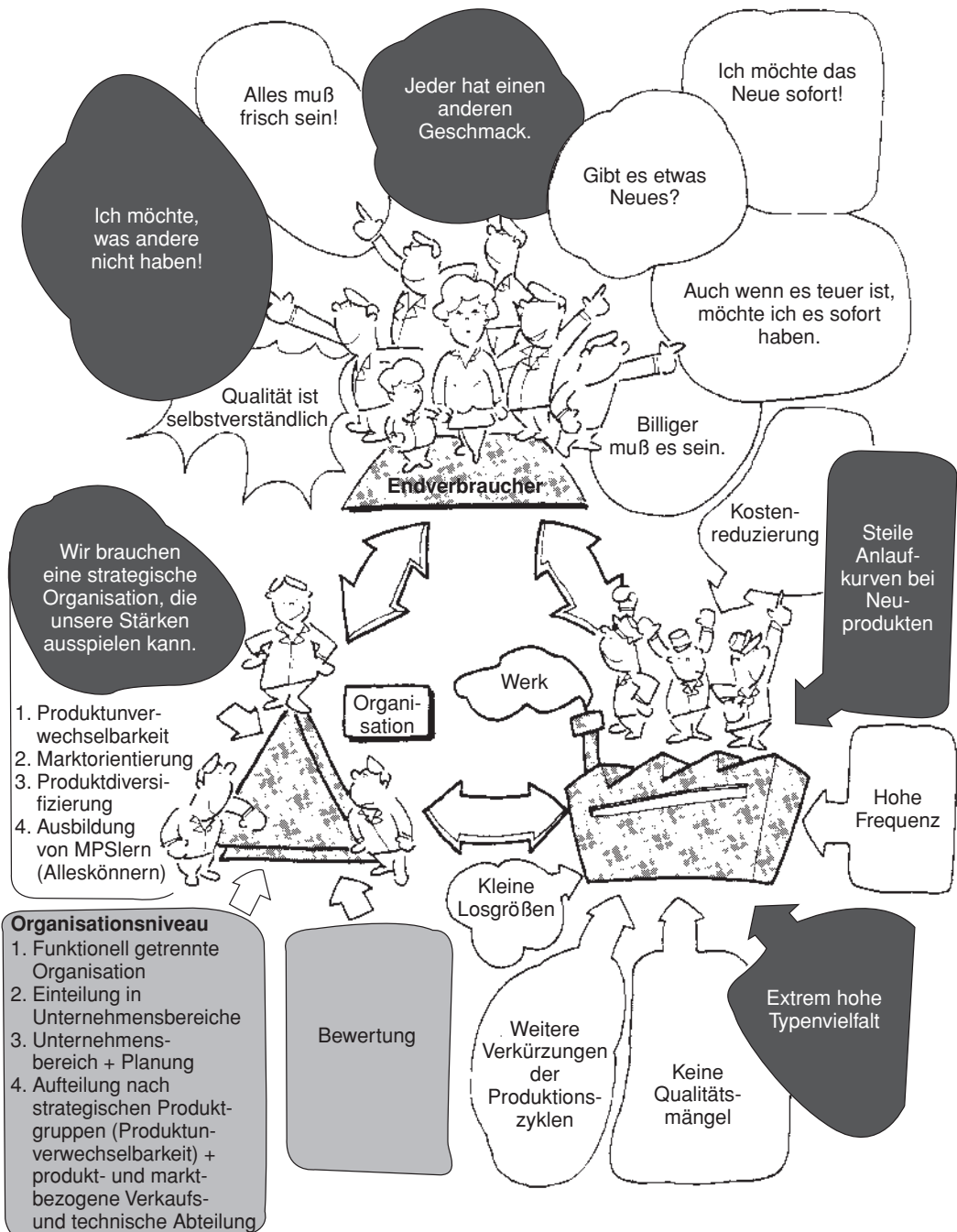
Zunächst sind der Geschmack und die persönlichen Vorlieben eines jeden einzelnen wichtig. Diese Tendenz wird sich in Zukunft weiter beschleunigen. Man darf aber nicht vergessen, daß aus Kostengründen und Nützlichkeitsbewertungen auch Standardprodukte wieder stärker nachgefragt werden könnten.

Zweitens möchte der Kunde Dinge haben, die andere nicht haben und nimmt so direkten Einfluß auf die Produktion. Die Kreise von Angebot und Nachfrage sind nicht mehr völlig voneinander getrennt. Die Strategie muß so angelegt sein, daß der Endverbraucher in die Unternehmensprozesse einbezogen wird.

Drittens gibt es auch Kunden, die bereit sind, einen höheren Preis zu bezahlen, wenn dafür das Gewünschte unverzüglich geliefert werden kann. Die Fertigungslinie reicht so bis unmittelbar an den Endverbraucher heran.

MPS muß auf der Grundlage der hier angeführten drei Gesichtspunkte entwickelt werden. Eine Schlechtleistungsquote Null, Liefertreue und ein günstiger Preis sind heutzutage selbstverständlich (so schwer dies auch für die Produktion sein mag). Um sich einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil zu sichern, muß man daher eine größere Produktvielfalt bei höherer Reaktionsgeschwindigkeit realisieren können.

1.2 Es kommt auf den einzelnen an



Kurz, die Fertigung muß eine *extrem hohe Typenvielfalt für viele verschiedene Kunden bei einer Losgröße 1* bewältigen können. Auch die kürzer werdenden Produktionszeiträume der Produkte verlangen von den Maschinen und Fertigungslinien ein hohes Maß an Flexibilität. Darüber hinaus müssen die Anlaufkurven bei Neuprodukten noch steiler verlaufen, um in kürzest möglicher Zeit stabile Prozesse zu entwickeln. Es reicht hierbei nicht zu sagen, so hätten wir es gerne, sondern die Parole muß lauten, dies müssen wir tun, um im Wettbewerb nicht zu unterliegen. Mit normalen Kaizenaktivitäten ist das Unternehmen nicht in der Lage, der extremen Veränderungsgeschwindigkeit der Märkte zu folgen.

Jeder einzelne im Unternehmen muß eine Vorstellung dafür entwickeln, welchen Ansprüchen das Unternehmen genügen muß und sich für die Umsetzung der sich daraus ergebenden Ziele engagieren, selbst wenn er ganz alleine dastehen sollte. Dies ist deshalb so wichtig, weil jeder einzelne durch seine Einstellung die Unternehmensatmosphäre mitgestaltet. Letztendlich beginnt die Veränderung des Unternehmens mit der Veränderung des Einzelnen. Das bestehende System ist mit Sicherheit viel zu träge!

Das Unternehmen muß so organisiert sein, daß es seine Stärken zum Tragen bringen kann. Man braucht ein Ideal, auf das man strategisch hinarbeitet. Die anzustrebende Form wird durch die Entwicklungsrichtung des Unternehmens und das wirtschaftliche Umfeld bestimmt. Als weitere Größe spielt der Wettbewerb bei der Entwicklung der Unternehmensstrategie eine Rolle. Die Produkte müssen sich von denen der Wettbewerber positiv abheben. Es müssen regionale Schwerpunkte gesetzt, spezielle Käuferschichten angesprochen und ganze Produktserien angeboten werden.

Die Mitarbeiter müssen so ausgewählt und geschult werden, daß sie sich permanent am Kunden bzw. dem nachgelagerten Prozeß orientieren. Auch Service und Logistik müssen daraufhin ausgerichtet sein. Wenn ein solches Konzept erst einmal entschieden ist, ergibt sich die Organisation von ganz alleine.

Für das positive Sichabsetzen von anderen Wettbewerbern werden die Punkte aus der Aufzählung (Kapitel 1.1) in zunehmender Reihenfolge immer wichtiger. Die Organisation wird immer stärker auf MPS (Gemischtproduktion) ausgerichtet, sollte dabei aber so einfach und flexibel wie möglich sein.

Bei der Personalentwicklung kommt es statt auf Verwalten und Einstufen mehr darauf an, wie man die Fähigkeiten und das schöpferische Potential jedes einzelnen so weit wie möglich fruchtbar machen kann und ihn konkret bei der Entwicklung von Innovationen einzubinden. In Zukunft wird man nicht mehr den Einzelnen einfach verwalten, sondern ihn bei dem Verfolgen der gesteckten Ziele unterstützen.

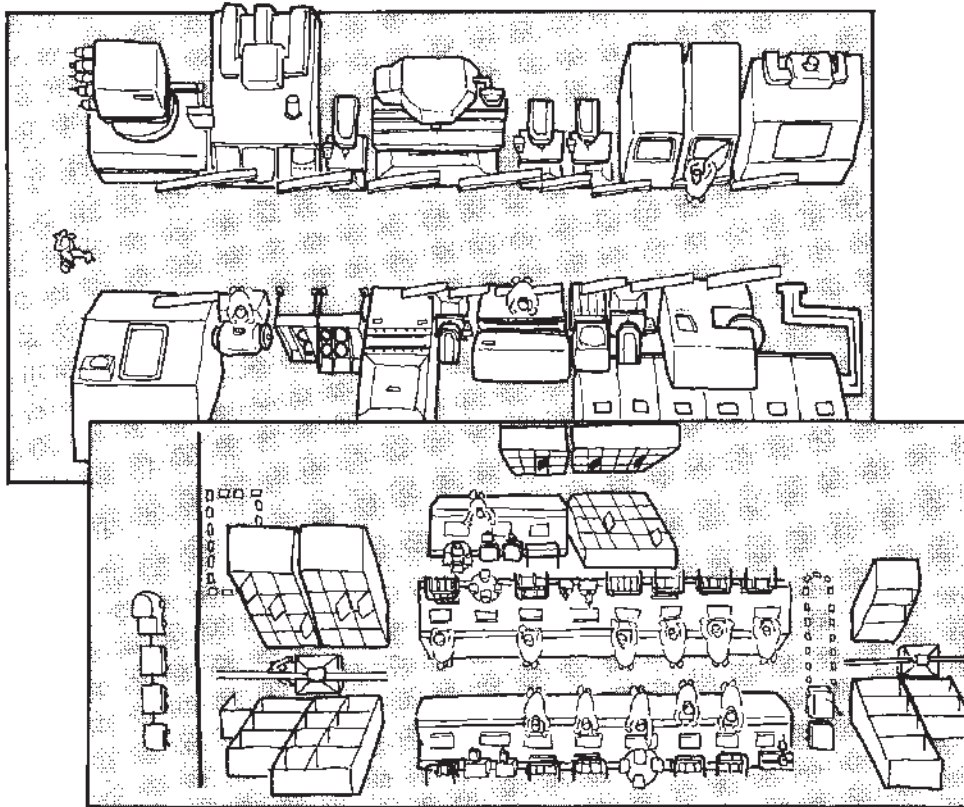
1.3 Mit den bestehenden Linien wird man untergehen

Sind Sie in der Lage, klar und eindeutig zu sagen, wo Ihre gegenwärtig bestehende Linie im brancheninternen Vergleich steht, welches Ihre Stärken und welches Ihre Schwächen sind? Haben Sie sich schon einmal überlegt, wie lange Sie noch mit Ihrer bestehenden Linie zurechtkommen werden (wie viele Monate, wie viele Jahre)? Es kommt mit anderen Worten darauf an, einen konkreten Aktionsplan aufzustellen, mit dem die bestehenden schwachen Linien zu wettbewerbsfähigen Linien gestaltet werden können. Die Strategie für Produktionslinien muß lauten, besser zu werden

1.3 Aufgabenstellung für die bestehenden Linien

Sind Sie mit den bestehenden Linien überlebensfähig?

1. Verdeutlichung des Abstandes zur Weltspitze
2. Reaktion auf die stark zunehmende Typenvielfalt an der Linie
3. Minimierung der Lieferzeiten durch Verkürzung der Produktionsdurchlaufzeit und Minimierung der Bestände



4. Kostenminimierung
 - ① durch Reduzierung der Fertigungsdauer und des Personaleinsatzes pro Stück und
 - ② durch Fehlerquote Null
5. Flexible Reaktionsmöglichkeit auf Schwankungen des Produktionsvolumens
6. Minimierung des Zeitraumes vom Beginn der Produkt- und Betriebsmittelentwicklung bis hin zur Serienproduktion
7. Effiziente Betriebsmittelinvestitionen

als die Wettbewerber, und Linien so zu gestalten, daß sie sich positiv abheben.

Letztendlich ist man gezwungen, im Wettbewerb zu gewinnen. Zweiter zu sein bedeutet, verloren zu haben. Dabei muß der Orientierungspunkt das Niveau der Weltspitze sein, wobei der Abstand schonungslos offengelegt werden muß. Wie später in Annäherung 1 (Kapitel 2) dargelegt wird, erfolgt die Bewertung anhand der Durchlaufzeiten, der Verfügbarkeit, der Stückkosten, der Produktwettbewerbsfähigkeit, der Wettbewerbsfähigkeit der Linien usw. Die Idealform ist dann erreicht, wenn ein Mitarbeiter der Konkurrenz in Ihr Werk käme, Ihre MPL (Mixed Production Line) betrachtete und sagte: „Um auf dieses Niveau zu kommen, brauchen wir noch mindestens zwei bis drei Jahre.“

Die Typenvielfalt der Produkte und Teile wird weiterhin stark zunehmen. Dies bedeutet, daß sehr häufig umgerüstet werden muß. Außerdem muß dauernd darüber nachgedacht werden, wie neue Maschinen angebaut bzw. integriert werden können.

Sämtliche Bestände müssen so weit wie möglich zurückgefahren und die Produktionsdurchlaufzeit reduziert werden. Die Gesamtleistungsfähigkeit des Unternehmens wird dadurch bestimmt, wie schnell es gelingt, Ausgangsmaterial in verkaufsfähige Produkte umzuwandeln. Beim Vergleich des Niveaus der Prozesse in verschiedenen Unternehmen spielen Durchlaufzeiten und Bestände eine große Rolle.

Bei der Kostenminimierung kommt es in erster Linie darauf an, eine Fehlerquote Null zu erreichen. Die Qualität des Produktes ist, wenn man so will, das Ergebnis aus dem Willen zur Prozeßverbesserung, dem Niveau der Prozesse und der Unternehmenskultur. Auch wenn nur *ein*

mangelhaftes Produkt das Werk verläßt, so ist damit für den Kunden, der dieses Produkt erhält, das Vertrauen in das Unternehmen gestört. Dies gilt nicht nur für ihn, sondern auch andere Kunden aus seinem Umfeld werden negativ beeinflusst. So kann durch ein einziges Schlechteil das Vertrauen vieler Kunden beeinträchtigt werden. Eine Fehlerquote Null besitzt deshalb oberste Priorität. Als nächstes kommt die Liefertreue und erst danach kommen die Kosten. Sie müssen sich fragen, ob Ihre Linien wirklich den Anforderungen an Qualität und Liefertreue gewachsen sind, oder ob nicht eine entschlossene Reform notwendig ist.

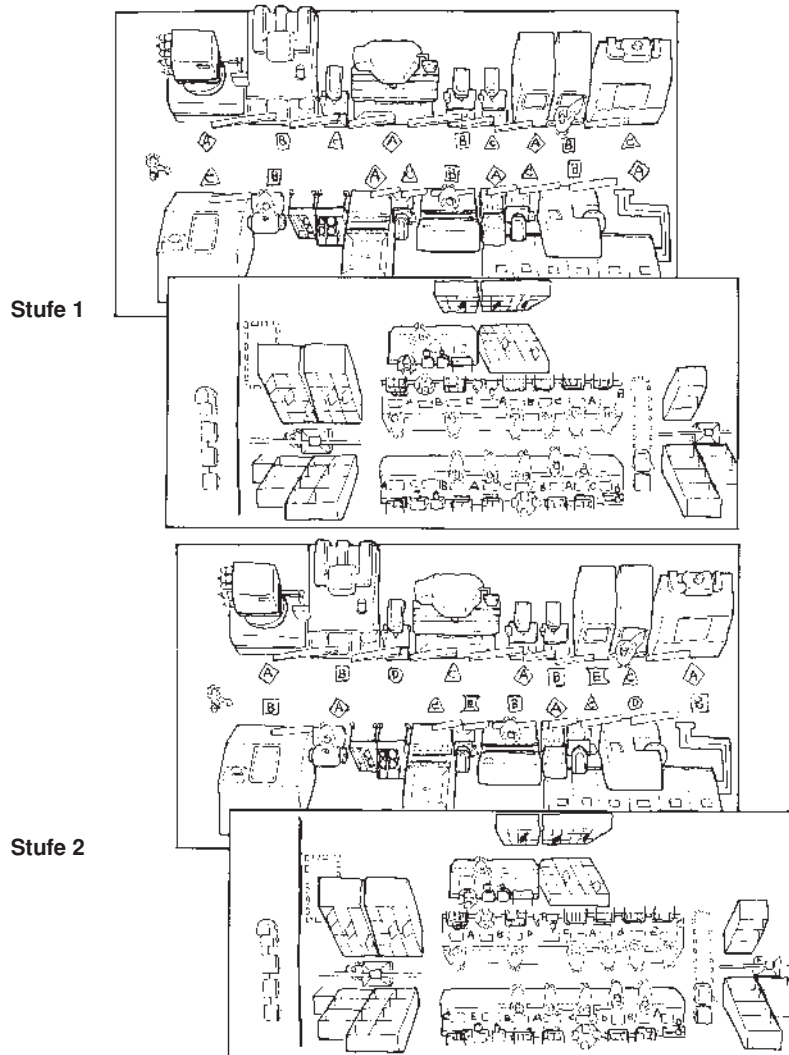
Auch das Produktionsvolumen ist ständigen Schwankungen unterworfen. Die Fertigungslinien müssen deshalb so konzipiert sein, daß auch andere Produkte auf einer gegebenen Linie produziert werden können und somit ein gegenseitiges Unterstützen möglich ist. Es ist ein Höchstmaß an Flexibilität anzustreben. Personal, Maschinen und Flächen sind sehr kostenintensiv. Eine nicht effiziente Nutzung kann man sich in der heutigen Zeit nicht mehr leisten.

Der Produktionszeitraum der Produkte geht immer mehr zurück. Es gibt sogar neue Produkte, deren Verkaufspreis bereits zu sinken beginnt, wenn das erste Exemplar auf dem Markt erscheint. Das bedeutet, daß die Durchlaufzeit vom Beginn der Konstruktion und Entwicklung bis zum Anlaufen der Produktion so kurz wie möglich sein muß, um in der Anfangsphase bei noch hohen Stückpreisen möglichst hohe Umsätze zu erzielen.

Das heißt, man muß schneller als die Wettbewerber mit den Produkten auf dem Markt erscheinen und bei deren Auftauchen auf dem Markt bereits das nächste Projekt realisiert haben. Die Fertigungslinien müssen in der Lage sein, hierbei mitzuhalten.

1.4 Definition von MP-Linien

MP-Linien sind Linien, auf denen ähnlich geartete Teile bzw. Teile mit ähnlichen Bearbeitungsverfahren unabhängig von ihrer Größe in gemischter Produktion die Linie durchlaufen, und zwar in der vom nachgelagerten Prozeß vorgegebenen Kundentaktzeit. Auf einer höheren Stufe sind sie auch in der Lage, entsprechend den Kundenanforderungen artfremde Teile mitzubearbeiten, wobei der Fertigungsablauf genauso flüssig ist, als ob immer nur das gleiche Teil bearbeitet würde.



Bei den Anlageninvestitionen muß diese Strategie berücksichtigt werden. Ein flexibler Personaleinsatz durch vielfach qualifizierte Mitarbeiter ist bereits selbstverständlich, jedoch müssen auch die Linien bzw. Maschinen in einen entsprechenden Zustand gebracht werden, damit ein gegenseitiges Unterstützen sowie ein flexibles Umschichten möglich ist.

Die Einführung des MPS ist keine Frage der Beliebigkeit, sondern wird durch die Umstände regelrecht erzwungen. In der Konstruktions- und Entwicklungsphase muß man darauf achten, daß die Maschinen und Linien modular so aufgebaut werden, daß sie jederzeit ausbaufähig und veränderbar sind und daß ohne weiteres Versuche durchgeführt werden können.

Wie viele der hier formulierten Anforderungen können Ihre gegenwärtig bestehenden Linien erfüllen? Wie groß ist der Abstand zur Weltspitze? Stellen Sie sich diesen Fragen. Mit den bestehenden Linien werden Sie nicht überleben.

1.4 MP-Linien sind die Elite unter den Produktionslinien

In diesem Abschnitt soll dargestellt werden, wie bestehende Produktionslinien zu MP-Linien entwickelt werden können, und wie deren Idealform aussehen kann.

Die Ressourcen eines Unternehmens wie Informationen, Menschen, Maschinen, Flächen, Zeit, Timing und Kapital müssen ohne Leerlauf so genutzt werden, daß jede einzelne Ressource ihre maximale Wirksamkeit entfalten kann.

Dies ist das zugrundeliegende gedankliche Konzept bzw. die Strategie für die Rationalisierung der Produktion mit Hilfe von MP-Linien. Bestehende Produktionslinien sind dadurch gekenn-

zeichnet, daß ihr Verbrauch an den oben genannten sieben Ressourcen das wirklich notwendige Maß weit übersteigt – in den meisten Fällen um mehr als das doppelte. Um den Gedanken weiter zu konkretisieren, sollen in der Folge die Stufen 1 und 2 von MP-Linien erläutert werden.

Stufe 1

MP-Linien auf dieser Stufe sind dadurch gekennzeichnet, daß verschiedene Produkte bzw. Teile mit ähnlichem Aufbau und ähnlichen Bearbeitungsverfahren unabhängig von ihrer Größe in gemischter Produktion dieselbe Bearbeitungs- bzw. Montagelinie durchlaufen. Der jeweilige Kundentakt wird durch die Anforderungen des nachgelagerten Prozesses vorgegeben. Mit einem Minimum an Personal und Betriebsmitteln wird hier jeweils nur ein einzelnes Teil hergestellt.

Diese Produktionsweise ist besonders dann zu empfehlen, wenn man bei hoher Typenvielfalt immer nur kleine Lose produziert, wenn die Nachfrage starken saisonalen Schwankungen unterliegt und wenn man es mit gesättigten Märkten zu tun hat. Auch dort, wo der Produktionszeitraum eines Produkts extrem kurz ist, wie etwa im Bereich der Haushaltselektronik, in der Bekleidungs-, Lebensmittel- und Möbelindustrie, ist das MPS unverzichtbar. Es wird deutlich, daß es sich also um Linien handelt, die von ähnlichen Teilen mit unterschiedlichen Größen durchlaufen werden.

Es ist wichtig, daß diese Stufe 1 so konsequent und gründlich umgesetzt wird, daß bei gemischter Produktion von Teilen selbst mit unterschiedlicher Fertigungsdauer und teilweisem Einsatz anderer Maschinen der Ablauf so flüssig ist, als wenn es sich um die Serienproduktion nur eines Typs handeln würde.

1.5 Spezialisierte Linien und MP-Linien

Im allgemeinen kann man die Besonderheiten von Speziallinien und MP-Linien der Stufe 1 (ähnliche Produkte, verschiedene Größen) und Stufe 2 (artfremde Produkte) anhand folgender Punkte vergleichen:

Unterschiede zwischen Speziallinien und MP-Linien

Art der Linie	Nr.	Gesichtspunkte									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Fläche	Informationen	Stückzahlenmanagement		Personal	Kaizen		Material	Stellflächenmanagement	Behältermanagement
Losproduktion auf Speziallinien		viel	wenig	leicht	viel	leicht	schwer	viel	leicht	leicht	leicht
MP-Linien (Gemischte Produktion)	Stufe 1	wenig	viel	schwer	wenig	schwer	leicht	wenig	schwer	schwer	schwer
	Stufe 2	minimal	viel	schwer	minimal	schwer	leicht	minimal	schwer	schwer	schwer

Art der Linie	Nr.	Gesichtspunkte									
		11	12	13	14	15	16	17			
		Bearbeitung			Maschinen			Durchlaufzeit			
		Produktion in Taktzeit			Verluste durch Umrüsten			Nutzungsgrad			
Losproduktion auf Speziallinien		leicht	schwer	leicht	viel	wenig	schlecht	lang			
MP-Linien (Gemischte Produktion)	Stufe 1	schwer	leicht	schwer	wenig	viel	gut	kurz			
	Stufe 2	schwer	leicht	schwer	minimal	–	optimal	minimal			

Gleiche Produktgruppe (unterschiedliche Typen)
 Artfremde Produkte (unterschiedliche Typen)

Produktionsmengen

Stufe 2

Sobald Stufe 1 vervollkommen ist, muß darüber nachgedacht werden, wie man deutlich anders geartete Teile auf der betreffenden Linie bearbeiten kann. Sollte die Kapazität der Linie bereits an eine gewisse Grenze gestoßen sein, so können diese artfremden Teile zunächst auf einer anderen Modellinie gefertigt werden. Da man aber nicht weiß, wie die zukünftige Entwicklung sein wird, muß durch Simulationen und andere konkrete Versuche die Linie so weiterentwickelt werden, daß auf ihr jederzeit artfremde Teile bearbeitet werden können. Gelingt es, Teile mit einer völlig anderen Form und anderen Bearbeitungsverfahren mit auf dieser Linie zu fertigen, so führt das zu einer erheblichen Verbesserung der Fertigungstechnik, der Informationstechnik und der Prozeßgestaltungsmöglichkeiten.

Wenn es hierdurch gelingt, die Gesamtausbringung der Produktionsmittel zu erhöhen, so können frei werdende Anlagen, Mitarbeiter und Flächen als strategisches Potential für neue Entwicklungen genutzt werden. Bei der Entwicklung neuer Produkte und neuer Unternehmenszweige ist es wichtig, das bis dahin aufgebaute technische Potential voll auszunutzen und sich damit eine vorteilhafte Position im Wettbewerb zu verschaffen.

Wenn dies gelingt, wird man nicht nur einen Spitzenplatz in der Branche erreichen, sondern wird zudem einen erheblichen Vorsprung vor allen Wettbewerbern haben. Dies gilt zumindest für den Produktionsbereich.

Sie sollten sich bemühen, schneller als andere solche Elitelinien aufzubauen, die in der Lage sind, exakt entsprechend den Anforderungen

des nachgelagerten Prozesses bzw. der Kunden auch artfremde Teile zu produzieren.

Schlüsselbegriff

MP-Linien (Gemischtproduktionslinien) sind Linien, auf denen ähnlich geartete Teile bzw. Teile mit ähnlichen Bearbeitungsverfahren unabhängig von ihrer Größe in gemischter Produktion die Linie durchlaufen. Auf einer höheren Stufe sind sie auch in der Lage, artfremde Teile mitzubearbeiten, wobei der Fertigungsablauf genauso flüssig ist, als ob immer nur das gleiche Teil bearbeitet würde.

1.5 Die Vor- und Nachteile von MP-Linien

Bei der Einführung von MP-Linien steht man oft vor der Frage, ob die gemischte Produktion in jedem Falle Vorteile vor der herkömmlichen Produktion mit sich bringt, andererseits scheint es so, daß zumindest die Stufe 2 der MP-Linien allen anderen überlegen sein sollte. Zur Klärung soll hier eine Analyse der Vor- und Nachteile der verschiedenen Produktionsweisen durchgeführt werden.

Grundsätzlich sind spezialisierte Linien bei der Produktion nur einer Sachnummer am effizientesten. Dabei gilt allerdings die Bedingung, daß möglichst wenig an Fläche, Personal und Maschinen eingesetzt wird. In gewisser Hinsicht wäre es ideal, wenn man auf vielen kleinen spezialisierten Linien ohne Erhöhung des Flächen- und Personaleinsatzes jeweils immer nur ein Teil fertigen könnte. Da es aber letztlich darum geht, auf die Anforderung eines jeden einzelnen Kunden zu reagieren, stößt dies an physikalische Grenzen.

Nachstehend sollen die Besonderheiten von spezialisierten Linien für die Serienproduktion und diejenigen von MP-Linien für den Einzelstückfluß verglichen werden. Es gibt drei Punkte, auf die besonders geachtet werden muß. Der erste Punkt betrifft die Qualität (Nr. 8). Ihre Gewährleistung ist auf MP-Linien vergleichsweise schwierig. Daher müssen geeignete Prüfflehen entwickelt werden, die es ermöglichen, mit einer guten zeitlichen Abstimmung Prüfvorgänge in den Fertigungsfluß zu integrieren (Kapitel 1.8). An der Qualität dürfen keinesfalls Abstriche gemacht werden. Ihr Niveau muß womöglich auf MP-Linien sogar höher liegen als auf spezialisierten Linien, da eine mangelhafte Qualität schnell existenzbedrohende Folgen haben kann. Der nächste Punkt betrifft die Durchlaufzeit (Nr. 17). Er steht ebenfalls ganz weit oben auf der Prioritätenliste. Es muß die kürzestmögliche Route für den Werkstückfluß gefunden werden.

Der dritte Punkt betrifft die Bestände (Nr. 7). Die Prozesse müssen mit einem Minimum an Beständen aufrechterhalten werden. Dies ist ebenfalls eine wichtige Maxime. Die hier genannten Punkte sind entscheidend für Qualität und Lieferzeiten und damit für das Vertrauensverhältnis zum externen Kunden. Die Punkte Flächen, Informationen, Personal, Steuerung, Bearbeitungsverfahren und Maschinen bestimmen die internen Kosten.

Behandeln wir zunächst die internen Probleme. Die Flächennutzung (Nr. 1) ist bei MP-Linien sehr effizient, der Flächenverbrauch reduziert sich auf maximal die Hälfte. Der Informationsfluß (Nr. 2) wird stark vereinfacht, da entsprechend den Anforderungen des nachgelagerten Prozesses gefertigt wird und jeweils immer nur eine Information vorhanden sein muß. Beim Stückzahlenmanagement (Nr. 3) wird nur die

Gesamtausbringung gesteuert, die Anzahl der einzelnen Teile wird nur bei Abweichungen betrachtet. Die Einzelsteuerung wird im Rahmen des Störungsmanagements realisiert. Was das Personal angeht (Nr. 4, 5, 6), bieten MP-Linien die Möglichkeit, mit dem geringstmöglichen Einsatz an Mitarbeitern auszukommen. Da in rhythmischer Wiederholung gearbeitet wird, führen Verbesserungen sofort zu einer Reduzierung der Herstellungskosten. Dabei ist allerdings darauf zu achten, daß die Maschinen so beschaffen und die Arbeitsanweisungen so verständlich sind, daß auch ungelernte Hilfskräfte in der Lage sind, viele unterschiedliche Funktionen wahrzunehmen. Die Materialverwaltung (Nr. 9, 10) muß noch konsequenter und systematischer durchgeführt werden. Dies betrifft die Einrichtung der Warenhäuser, die Adressenkennzeichnung und das Behältermanagement.

Bei den Arbeitsweisen (Nr. 11, 12, 13) geht es darum, daß die jeweils benötigten Teile, Werkzeuge und Arbeitsanleitungen als Satz angeliefert werden. Die Bereitstellung muß für die Mitarbeiter so angenehm wie möglich gestaltet werden. Wenn nötig, können die Arbeitsanweisungen mittels Barcodes auf einem Bildschirm abgerufen werden. Maschinen (Nr. 14, 15, 16) müssen so beschaffen sein, daß ein Umrüsten mit einem Handgriff erfolgen kann. Ohne diese Möglichkeit ist weder Stufe 1 noch Stufe 2 der MP-Linien zu erreichen. Auf mechanischen Bearbeitungslinien ist der Werkzeugwechsel der entscheidende Punkt. Das Umrüsten kann auf einmal oder nacheinander erfolgen. Ausgehend von bestehenden Linien kann man sagen, daß bei der Umstellung sehr viele Maschinen freigesetzt werden.

Der Aufbau des MPS ist nur möglich, wenn man neue, bisher nicht verwendete Gesichtspunkte und Denkweisen aktiviert. Es kommt auf jeden Fall darauf an, schnell damit anzufangen.