

Reinhold PILIPP, Dipl.-Ing. Dr. techn., Jahrgang 1937, Ausbildung zunächst zum Feinmechaniker und anschließend HTL in Nürnberg, 1965 bis 1970 Studium des Wirtschaftsingenieurwesens an der TU Graz, 1970 bis 1975 Universitätsassistent am Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften, Abteilung für Industriebetriebslehre an der TU Graz; praktische Tätigkeit als Betriebsassistent vor dem Studium, ab 1975 Produktionsleiter bzw. Werksleiter, Consultant der UNIDO für Feasibility Studies, seit 1990 selbständiger Unternehmensberater (mit Sitz in Graz) und Lehrbeauftragter an der HTBLA Weiz.

Rationalisieren durch Just-In-Time

Obwohl das primäre Ziel der Just-In-Time-Produktion der schnelle Fluß des Materials, vom Lieferanten, durch den Betrieb zum Kunden ist, sind neben verbesserter Qualität auch erhebliche Kostenvorteile zu erzielen. Die Zufriedenheit der Kunden ist oberste Zielsetzung und Basis für eine erfolgreiche Unternehmensentwicklung.

1. Was ist Just-In-Time-Produktion?

Andere Bezeichnungen, wie kundennahe Produktion, angewandte Logistik für Produktion und Zulieferung, ein ganzheitliches oder Gesamtkonzept zielen immer auf den gleichen Kern. Die Fertigung und die Organisation der betrieblichen Abläufe sind so zu gestalten, daß jeweils nur die unmittelbar benötigten Mengen gefertigt bzw. an- oder abgeliefert werden.

Dabei wird die gesamte logistische Kette optimiert. Alle Glieder dieser Kette sind nach den gleichen Kriterien – Qualität, Flexibilität und Preise/ Kosten – zu gestalten. Die einzelnen Elemente eines JIT-Systems sind die produktionssynchrone Anlieferung, die Fertigungssegmentierung und integrierte Informationssysteme (siehe Abb. 1).

Bei richtigem Einsatz der verschiedenen Elemente sind erhebliche Wettbewerbsvorteile zu erzielen: Fertigwarenreduzierung bis 33 % (Mittelwert), weniger Umlaufmaterial bis 90 %, Durchlaufzeitverkürzung bis 50 % und eine Produktivitätssteigerung über 25 %. (Nach [2]: Auswertung von 200 Projekten in den USA.)

Diese Werte wurden in deutschen Betrieben teilweise übertroffen. [3] Auch in österreichischen Betrieben lassen sich noch erhebliche Potentiale

durch die Anwendung der JIT-Grundelemente freisetzen.

Die produktionssynchrone Beschaffung

Produktionssynchrone Beschaffung ist die Einbindung der Zulieferer in die

Ablauforganisation. Zielsetzung dabei ist es, die Zukaufteile und Materialien so spät wie möglich in die Produktion einfließen zu lassen.

Die Fehler, die hier anfänglich gemacht wurden, haben dem Umsetzen der JIT-Prinzipien schwer geschadet und letzt-

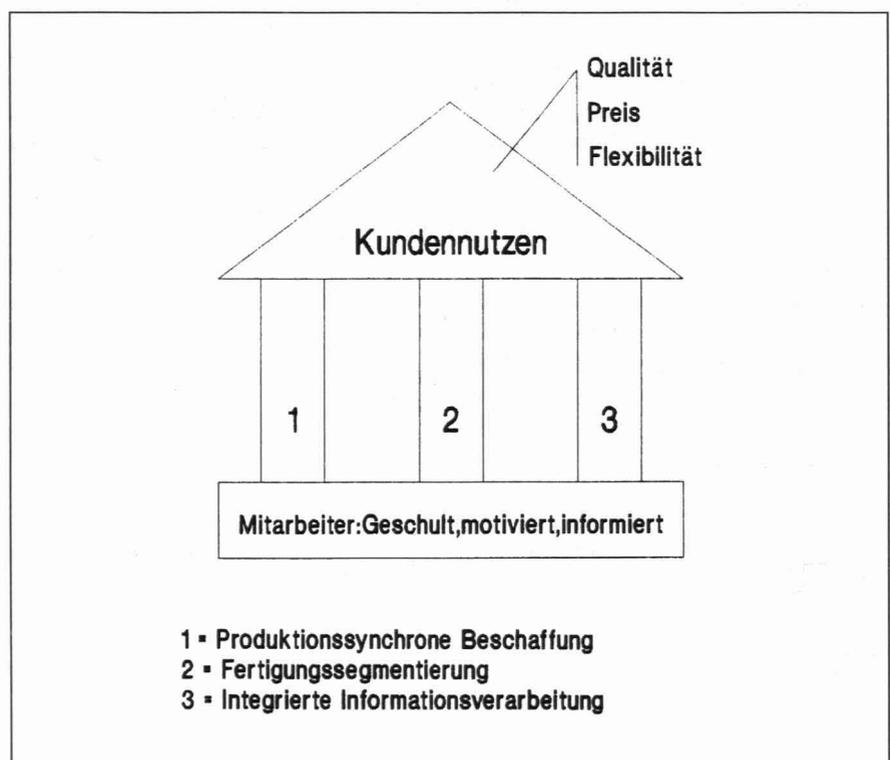


Abb. 1: Die JIT-Bauelemente

lich für beide Seiten unbefriedigende Ergebnisse gebracht.

Die wichtigsten Erfolgskomponenten der produktionssynchronen Beschaffung sind:

- Der Zulieferer ist Partner, d.h. Einbindung in das längerfristige Planungssystem, nicht nur in das kurzfristige Abrufsystem, Rahmenaufträge.
- Single- oder Doublesourcing statt Multisourcing.
- Flexible Fertigung und ein angepaßtes Dispositionssystem beim Zulieferer.
- Das Qualitätsniveau der mengenabgestimmten Anlieferung entspricht den Anforderungen und ist gesichert.
- Direkte Kommunikation zwischen der „Verbrauchsabteilung“ und „Lieferabteilung“ zum Ausgleich kurzfristiger Störeinflüsse. Persönliche Beziehungen in allen Unternehmensebenen.

Das Dispositionssystem muß neben den wertmäßig nach ABC-Kriterien sortierten Teilen noch solche Komponenten und Baugruppen berücksichtigen, für die eine JIT-Anlieferung sinnvoll ist. Dies sind in erster Linie Teile und Materialien mit hohem Wert und wie-

derholtem Bedarf, aber auch solche, die leicht beschaffbar sind.

Mit zunehmender Reduktion der Produktionstiefe und planmäßiger, partnerschaftlicher Einbindung der Zulieferer in den gesamten Produktionsprozeß ergeben sich weitere Vorteile durch die Nutzung von externem Produkt- und Produktions-Know-how.

Damit ist nun eine Verschiebung der Aufgaben im Einkauf verbunden. Schwerpunkt der Aktivitäten wird die Suche und der Aufbau von Partnern in der näheren Umgebung. Insbesondere stehen neben den Kosten, die Qualitäts- und Versorgungssicherheit im Vordergrund. Maßnahmen zur Eingrenzung des Risikos müssen gesetzt und vertraglich fixiert werden.

Die Fertigungssegmentierung

Mit Fertigungssegmentierung wird die Anordnung der Maschinen entsprechend der Fertigungsfolge bezeichnet. Produkte, Baugruppen oder Einzelteile werden zu Gruppen gleicher Fertigungsfolge zusammengefaßt. Für diese Produktionsfamilien werden dann Fertigungssegmente (Fertigungszellen, Minifertigungsstraßen) geschaffen (siehe Abb. 2). Diese Strukturveränderung des Layout hat weitreichende Folgen und ist Grundlage für das Erreichen der

gesetzten Ziele. Selbststeuernde Regelkreise entstehen und beschleunigen den Materialfluß. Wichtig ist die Abstimmung der Leistungsquerschnitte, die teuersten Anlagen sollten die Engpässe sein.

Durch die Komplettbearbeitung und die Verbindung zu vorgelagerten und nachfolgenden Fertigungssegmenten entsteht ein für die Mitarbeiter überschaubarer, begreifbarer Funktionszusammenhang. Höhere Motivation und bessere Qualität sind die Folgen (jeder kennt seine „Kunden“).

Die Grenzen der Fertigungssegmentierung sind durch die Kostendegression bei Großanlagen und in der erforderlichen Personalqualifikation gegeben. Ein neuer Typ von Mitarbeitern ist erforderlich. Anstelle der Spezialisten für eine Technologie tritt der „Allrounder“. Er ist in der Lage, eine Produktgruppe vollverantwortlich zu fertigen. Zu seinen Haupttätigkeiten gehören, den Materialfluß sicher stellen, bedienen und umrüsten der verschiedenen Maschinen, Maschinenwartung (notfalls Reparatur) und Überwachung der geforderten Qualität.

Das integrierte Informationssystem

Hauptaufgabe des betrieblichen Planungs- und Informationssystems ist es,

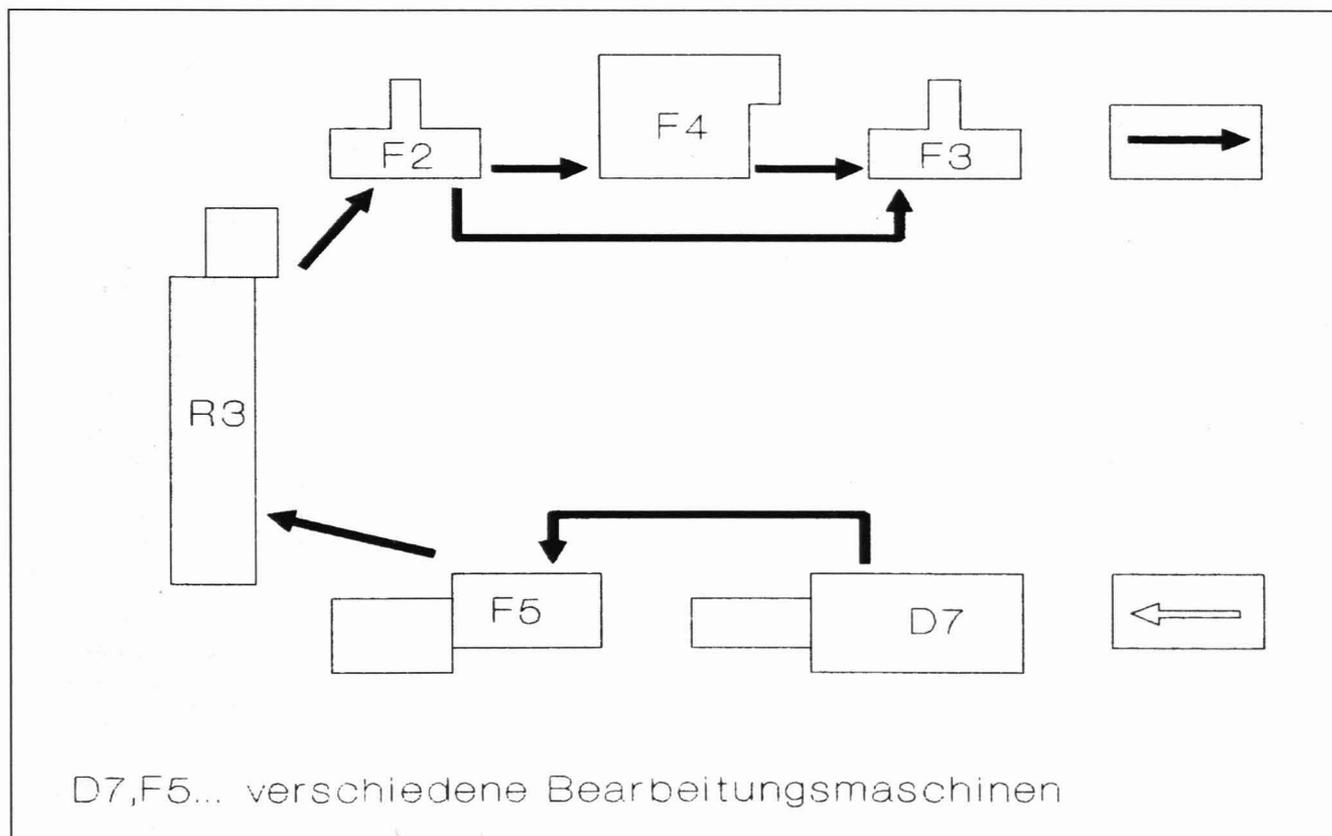


Abb. 2: Layoutbeispiel für eine Fertigungszelle

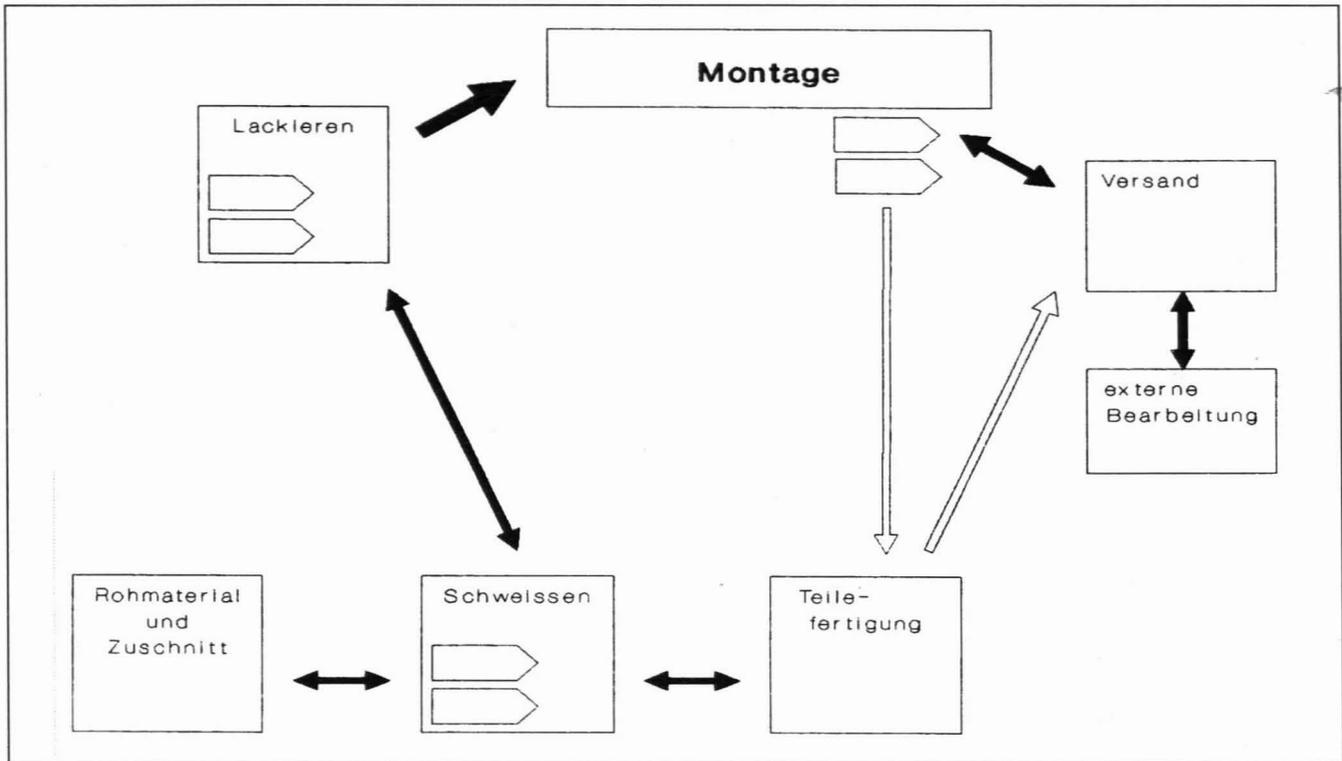


Abb. 3: Das Pendelbehältersystem

dafür zu sorgen, daß die richtige Menge und Art des Produktes zum richtigen Termin mit den geplanten Kosten produziert wird. Durch die erforderliche Umstrukturierung des Betriebes wird nun die Voraussetzung geschaffen, daß die PPS-Systeme die in sie gesetzten Erwartungen auch erfüllen können. Die Engpässe werden geplant und gezielt für die Terminsteuerung eingesetzt. Die Durchlaufzeiten wesentlich verkürzt.

Selbständige, dezentrale Regelkreise verbunden durch das Holprinzip erleichtern die Steuerungsaufgabe erheblich. Für Teile von geringerem Wert und Platzbedarf haben sich das KANBAN-, das Pendelbehältersystem (siehe Abb. 3) sowie Sichtbehälter in den Lieferabteilungen gut bewährt.

Beim Holprinzip löst die verbrauchende Stelle bei der Lieferabteilung die Nachlieferung aus. Eine durchgängige Kette kann vom Kunden bis zum Lieferanten aufgebaut werden. Die Anlieferintervalle werden hauptsächlich vom Transportaufwand in Relation zum Wert bestimmt. Der Informationsfluß läuft entgegengerichtet zum Materialfluß. Das integrierte Informationssystem muß sicherstellen, daß die Lieferbereiche auf Lieferanforderungen vorbereitet sind, d.h. die Informationen müssen nicht nur „vor Ort“ erfaßt, sondern verarbeitet auch schnell zur Verfügung stehen. Die Realisierung der JIT-Produktion zeigt, wie gut CIM (Compu-

ter Integrated Manufacturing) verwirklicht ist.

Die Basis: Geschulte und motivierte Mitarbeiter

Die konsequente Umsetzung der Just-In-Time-Produktion erfordert geänderte Denkweisen in allen Unternehmensbereichen. Angefangen vom Management über die Stabstellen bis hin zu den Fach- und Hilfsarbeitern.

An die Stelle bestmöglicher Durchführung von Einzelaufgaben tritt die bestmögliche Erfüllung von Kundenwünschen!

In dem Maße, in dem sich Maschinen selbständig steuern und regeln, übernehmen die Mitarbeiter überwachende, dispositive und den Materialfluß sichernde Aufgaben. Dies erfordert motivierte, informierte und umfassend geschulte Mitarbeiter.

Neben den Grundlagen der JIT-Produktion müssen produktbezogene Technologien und auftragsbezogene praktische Abläufe eingeschult werden. Die einzelnen Teams müssen harmonisch zusammenarbeiten und aufeinander reagieren.

Der Erfolg hängt wesentlich von der Motivation der Mitarbeiter ab. Positive Faktoren hierzu sind: Die Erweiterung der Arbeitsinhalte, die Einbindung in Informations- und Entscheidungsprozesse und die aktive Mitarbeit bei Pro-

blemlösungen. Nicht zuletzt ist die Entlohnung ein wesentlicher Faktor für die Einstellung zur Arbeit. Die vorhandenen Entlohnungssysteme müssen neu durchdacht und an die geänderten Anforderungen angepaßt werden. Auch die wichtige zeitliche Flexibilität ist dabei zu berücksichtigen.

2. Die Rationalisierungspotentiale

Als ganzheitliches Konzept beeinflusst die JIT-Produktion praktisch sämtliche Unternehmensbereiche. Die Potentiale zur Optimierung des Wertschöpfungsprozesses werden besonders in folgenden Bereichen sichtbar:

Die Lagerhaltungskosten

In vielen Betrieben ist 60–80 % des Gesamtkapitals im Umlaufvermögen gebunden. Der schnellere Materialfluß bringt eine Entlastung im Rohmaterial-, Halbfabrikate- und Fertigwarenlager sowie eine starke Reduzierung der angearbeiteten Aufträge. Dadurch sind weniger Lagerflächen/-räume und Einrichtungen notwendig, veralten und Schwund sind geringer, die Kosten der Zinsen, Steuern und Versicherungen reduzieren sich mit den Beständen.

Die Transportkosten

Durch die produktorientierte Gestaltung der Fertigungsbereiche werden die internen Transporte minimiert. Dort wo das Material im Fluß gehalten wird, ent-

100 Jahre Doppelmayr

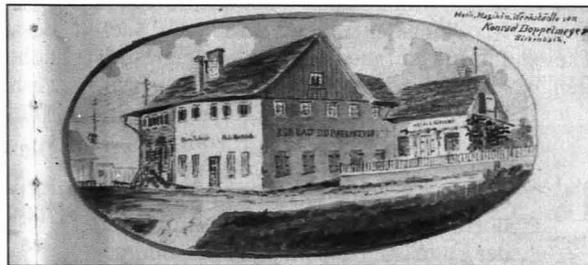
Vor 100 Jahren gründete der damals 37jährige Konrad Doppelmayr aus Hard mit dem Kauf der mechanischen Werkstätte des Josef Anton Dür in Wolfurt-Rickenbach die Firma Doppelmayr, das größte Unternehmen der Gemeinde Wolfurt. In dem Betrieb des Josef Anton Dür hatte er von 1870 bis 1874 die Lehre absolviert.

Anfangs führte Konrad Doppelmayr Schmiede- und Schlosserarbeiten für die Landwirtschaft aus und beschäftigte vier Arbeiter und zwei Lehrlinge. Bald begann er mit der Erzeugung von Würger, Most- und Weinpressen, später baute er auch Maschinen für die Ziegelei. Um die Jahrhundertwende hatte er bereits 10 Mitarbeiter. Die meisten von ihnen aßen am Familientisch der Doppelmayrs und wohnten auch im Haus. 1910 trat Emil Doppelmayr, der Sohn von Konrad Doppelmayr, nach der Absolvierung des Technikum Illmenau, (Thüringen, Deutschland) in das Unternehmen ein. 1913 konstruierte und baute Doppelmayr den ersten Warenaufzug, und zwar in Alberschwende.

Im Ersten Weltkrieg mußte der Betrieb als Zulieferer für die Firma Elektra Bregenz Rüstungsgüter erzeugen. Bald nach Kriegsende wurde aber wieder mit der gewohnten Produktion begonnen und insbesondere der Aufzugsbau in Zusammenarbeit mit der Firma Schindler in Luzern ausgebaut. Durch den Aufschwung der Klöppelspitzenerzeugung bot sich die Möglichkeit der Erzeugung von Zahnrädern für Klöppelmaschinen. Gleichzeitig stellte Doppelmayr auch Zahnräder für Kartenschlagmaschinen, Spulmaschinen und Webstuhlantriebe für die Textilindustrie her.

Während der Weltwirtschaftskrise konnte durch äußerste Anstrengungen verhindert werden, daß Mitarbeiter entlassen werden mußten. Allmählich

nahm das Geschäft einen neuen Aufschwung. Die Produktpalette wurde unter anderem mit Schubkarren, Streugeräten für den Straßenwinterdienst, Baugeräten und Baukränen



erweitert. 1936 erhielt Doppelmayr den Auftrag für die Herstellung der elektrischen Lamellenkupplung von Bianchi. Bianchi verkaufte diese Erfindung später an die Fahrradfabrik Friedrichshafen. Diese Kupplung wurde vor allem in LKW eingebaut. 1935 kam es für Zürs zur Konstruktion des ersten Umlaufschlepliftes in



Österreich, der 1937 fertiggestellt wurde. 1939 wurde der erste Großschleplift mit über 1000 Meter Länge in Lech errichtet.

Während des Zweiten Weltkrieges arbeitete die Firma Doppelmayr für die Fahrradfabrik Friedrichshafen.

Nach Kriegsende konnte 1946 der Betrieb unter größten Schwierigkeiten wieder aufgenommen werden. Einer der ersten Aufträge war die Instandsetzung der Wasch- und Sortieranlagen des Braunkohlebergwerks Wirtatobel, wodurch die Bevölkerung mit dem notwendigsten Bedarf an Brennmaterial versorgt werden konnte. Weiters wurden damals Pflüge erzeugt. 1948 nahm Doppelmayr die Produktion von Aufzügen und Kranen sowie neue Arten von Schlepliften auf. Außerdem stellte die Firma Pressen für die Kartonagenherzeugung, Dickstoffpumpen, Faßreinigungsmaschinen, Ziegelaufzüge und Hebebühnen her.

Im Herbst 1955 trat Artur Doppelmayr in das Unternehmen ein. Ein wesentliches Verdienst von Artur Doppelmayr war die Ankurbelung der weltweiten Exporttätigkeit im Bereich der Aufstiegshilfen für Skigebiete. Heute ist Doppelmayr mit seinen Partnerbetrieben das weltgrößte Unternehmen für die Erzeugung und Montage von Schlepliften, Sessel- und Gondelbahnen; Doppelmayr ist die Nummer 1 in Europa, Nordamerika und Japan.

Wenngleich in diesem Markt nach wie vor der Schwerpunkt des Unternehmens liegt, entstanden mehrere Tochterunternehmen im In- und Ausland. Besonders stark expandierte die Firma Lagertechnik Wolfurt (LTW), welche sehr erfolgreich rationale, umwelt- und bedienerfreundliche Förderanlagen für Hochregallager in verschiedenen Ländern Europas baut.

Mit Jahresbeginn 1992 hat Ing. Michael Doppelmayr die Leitung des Unternehmens übernommen; Dipl.-Ing. Artur Doppelmayr konzentriert sich nunmehr auf Vertrieb und Marketing. Der geordnete Übergang der Firma in die nächste Unternehmer-Generation ist vollzogen.

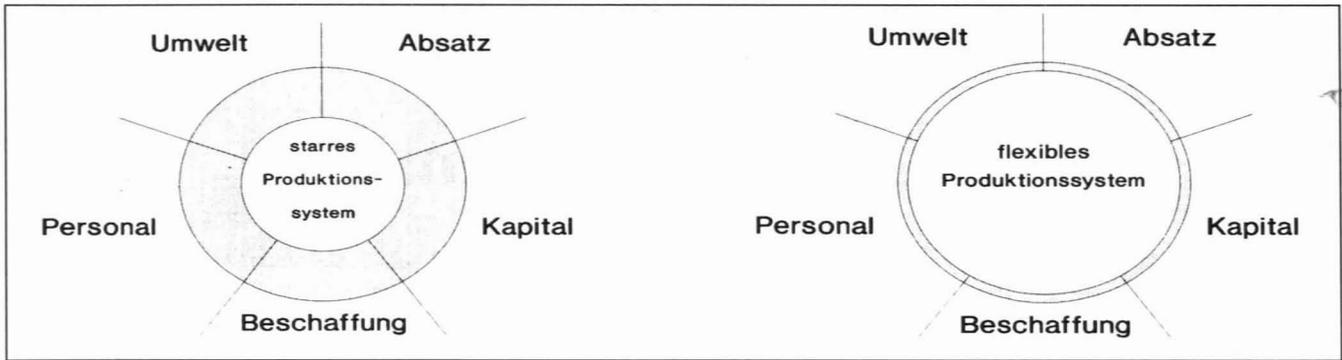


Abb. 4: Produktionssystem und Flexibilität

fallen Ein- und Auslagerungen im Zwischenlager. Die externen Transporte sind durch entsprechende Planung (Lieferintervalle, -mengen, Fahrtrouten, Sammeltransporte) zu kontrollieren.

Zulieferung und Einkauf

Hier steht die partnerschaftliche Gestaltung der Beziehung zum Lieferanten im Vordergrund. Eine auf langfristige Zusammenarbeit angelegte Beziehung setzt positive Synergien frei, zum Vorteil aller Beteiligten einschließlich der Endkunden. Die Übernahme von Entwicklungsaufgaben durch die Zulieferer gestattet, die Fertigung parallel zum Produkt zu optimieren.

Im Einkauf entfallen Tätigkeiten wie: Ständige Marktabfragen und Angebotsvergleiche, es gibt weniger Einzelbestellungen, Terminabfragen, Rechnungen, Frachtkontrollen, usw. Auch weniger Reklamationen und Rücksendungen fallen an, die Sonderaktionen bei Bestands- und Planungsfehlern nehmen ab.

Die Qualitätskosten

Der schnelle Materialfluß setzt voraus, daß die beiden Grundsätze „Qualität wird produziert“ und „nur einwandfreie Produkte werden weitergegeben“, strikt eingehalten werden. Die Qualitätssicherung durch Selbstkontrolle am Arbeitsplatz und die Anlieferung von einwandfreien Zulieferungen gestatten ein QS-System mit weniger Kontrollpersonal. Die Voraussetzungen dafür sind zu schaffen.

Die Kosten für Ausschuß, Nacharbeit und Beschädigung sind stark von den Umlaufbeständen abhängig. Eine Absenkung dieser Bestände bringt auch eine Senkung der Qualitätskosten. Darüber hinaus werden durch kleinere Weitergabemengen (Losgrößen) auftretende Fehler schneller erkannt und behoben. Der Schaden ist geringer.

Die Lohnkosten

Die numerischen Steuerungen moderner Bearbeitungsmaschinen erhöhen

den Anteil der unbeeinflussbaren Maschinenlaufzeiten. Durch die Vielfalt der Aufgaben in den Fertigungszellen ist eine bessere Abstimmung zwischen den unbeeinflussbaren Maschinenzeiten und den vorhandenen Arbeitskräften möglich. Aufgaben von Gemeinkostenbereichen können mit übernommen werden. Mit Ausnahme der Engpässe ist nicht mehr die minimale Ausführungszeit je Arbeitsgang wichtig, sondern die kurze Auftragsdurchlaufzeit.

Maschinen, Investitionen

Kleinere Losgrößen erfordern leicht umrüstbare Maschinen oder Einweckmaschinen. Einfachere Maschinen, in der Kapazität abgestimmt auf die Flußgeschwindigkeit erleichtern den Aufbau von Fertigungssegmenten. Ältere Anlagen können integriert werden. Mehrere Anlagen, im Fertigungsfluß richtig platziert, sind besser als Einzelanlagen mit großem Kapazitätsquerschnitt. Prozeßorientierte Instandhaltungsstrategien sollen die Wartungskosten reduzieren und eine hohe Anlagenverfügbarkeit sichern. Die Werkzeugdisposition und -bereitstellung kann ebenfalls nach den Kriterien der JIT-Produktion erfolgen.

Verwaltung, Betriebswirtschaft

Insgesamt bringt die Anwendung der JIT-Prinzipien eine höhere Liquidität und einen größeren Cash-Flow. Im Verwaltungsbereich fallen weniger Buchungen an, weniger Konten sind zu führen. Der interne und externe Datenverbund erschließt weitere Rationalisierungspotentiale. Automatisierte und delegierbare Routinen entstehen. Für das Controlling tritt der Faktor Zeit als wichtige Kenngröße neben die Kostenvergleiche.

Die größten Wirkungen

Die wesentlichsten Ergebnisse der Just-In-Time-Strategie sind nicht direkt mit Zahlen zu messen. Kurze Durchlaufzeiten, hohe Termintreue, kurze Innovationszeiten, erleichterte Sonderfertigung

gen, mehr Marktnähe und Flexibilität, bessere Qualität und allgemein eine höhere Zufriedenheit bei den Kunden, verbessern die Ergebnisse und die Marktposition erheblich.

Die Voraussetzungen

In der Regel bedeutet ein Umstieg zur JIT-Produktion eine völlige Abkehr von den bisherigen, mehr oder minder bewährten Denkweisen. Das Topmanagement muß voll hinter den Maßnahmen stehen und bereit sein, Risiken mitzutragen. Die Mitarbeiter müssen die Grundprinzipien verstanden und akzeptiert haben. Information und Schulung erfolgen permanent, geistige Mitarbeit ist unumgänglich. Ein Klima des Vertrauens – intern und nach außen – muß geschaffen werden.

3. Der Ausblick

Die Just-In-Time-Produktion ist die Strategie, die es gestattet, die kommenden Herausforderungen – EG-Eintritt, Öffnung der Ostmärkte, Aufstieg der asiatischen Schwellenländer – anzunehmen.

Die Haut wird dünner, ein sensibles und kurzfristiges Reagieren auf Änderungen der betrieblichen Umwelt wird möglich (siehe Abb. 4).

Die Bezeichnungen der Bauelemente mögen sich ändern, die Inhalte aber bleiben und sollen nicht nur diskutiert, sondern müssen realisiert werden. Das Gesamtkonzept muß geplant, schrittweise sollte es eingeführt werden.

Literatur:

- [1] CHASE, R.B.; GARVIN, D.A.: Die Fabrik der Zukunft – ein Dienstleister, in: HARVARD Manager (1990) 1.
- [2] SCHONBERGER, R.J.: Produktion auf Welt-niveau, Frankfurt/New York 1988.
- [3] WILDEMANN, H. (Hrsg.): JUST-IN-TIME Produktion+Zulieferung 1988, Tagungsbericht, München 1988.
- [4] WILDEMANN, H.: Das Just-In-Time Konzept, München 1991.

