

Produktionsorganisation

Horst Wildemann

erschienen in:

Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation, 4. Auflage 2004, Schreyögg / v. Werder [Hrsg.]

[s.a.: Arbeitsteilung und Spezialisierung; Aufbau und Ablauforganisation; Delegation (Zentralisation und Dezentralisation); Flexibilität, organisatorische; Gruppen und Gruppenarbeit; Netzwerke; Outsourcing und Insourcing; Rationalisierung und Automatisierung; Transaktionskostentheorie; Ziele und Zielkonflikte.]

I. Ziele der Produktion; II. Gestaltungsalternativen der Produktionsorganisation; III. Defizite bestehender Organisationsalternativen; IV. Aktuelle Entwicklungen.

Zusammenfassung

Moderne Produktionsorganisationen sind durch die Übernahme ganzheitlicher unternehmerischer Zielstellungen gekennzeichnet. Unter den neuen Zielen haben sich Konzeption und Einsatzhäufigkeit der Gestaltungsalternativen der Produktionsorganisation verändert. Die Anwendung von Fließprinzip, Dezentralisation und Gruppenarbeit bilden heute eine einheitliche Basis exzellenter Produktionen. Durch Segmentierung und Netzwerkorganisation wird die Produktionskomplexität bei zunehmender Produktkomplexität bewältigt. Interne Ressourcenflexibilität und Pay-on-Produktion-Konzepte einer innovativen Produktionsorganisation ermöglichen auch in turbulenten Umfeldern Zukunftsfähigkeit und Wertsteigerung.

I. Ziele der Produktion

Produktion ist das Herstellen oder Verändern von Sachgütern und Dienstleistungen mit Hilfe anderer Sachgüter und Dienstleistungen (*Kern 1979*). Die Zielgrößen der Produktion haben sich von der klassischen Zielgröße Auslastung hin zu einem Dreiklang aus Kosten, Qualität und Zeit entwickelt (→ *Ziele und Zielkonflikte*). Als Ursache dafür sind gewandelte Marktbedingungen zu identifizieren, die eine höhere Änderungsgeschwindigkeit der Umwelt bewirken und die Notwendigkeit zur zunehmenden *Markt- und Kundenorientierung* für Unternehmen begründen (*Wildemann 1997a*). Zur Lösung von Kundenproblemen sind dabei die Erfolgsfaktoren Kosten, Qualität, Zeit und Flexibilität wichtig. Während technologisch ausgerichtete Optimierungsstrategien vor allem die Erfüllung von Kostenzielen gewährleisten können, ist die Orientierung der Produktion an den neuen Zielgrößen insbesondere durch ablauf- und aufbauorganisatorische Maßnahmen (→ *Aufbau- und Ablauforganisation*) möglich.

II. Gestaltungsalternativen der Produktionsorganisation

Bei den Gestaltungsalternativen der Produktionsorganisation sind ablauforganisatorische und aufbauorganisatorische Alternativen zu identifizieren. Während sich die Ablauforganisation auf die gesamthafte Sicht der Materialfluss- und Informationsflussprozesse sowie auf die Koordination der Teilprozesse bezieht, beschäftigt sich die Aufbauorganisation mit der strukturellen Aufgliederung der Produktionsaufgaben auf Stellen.

Die Theorie der Produktionsorganisation ist zunächst aus unternehmensinternen Gesichtspunkten entwickelt worden. Als ablauforganisatorische *Organisationstypen* werden verschiedene Typen der räumlichen und zeitlichen Anordnung von Arbeitskraft, Fertigungsobjekt und Produktionsmitteln bezeichnet. In den Handbüchern für Produktion hat sich folgende Organisationstypologie von Produktionen etabliert (vgl. auch *Schäfer 1969; Große-Oetringhaus 1974*):

1. Trägerorientierung: Werkbankfertigung und Produktionsmittelorientierte Fertigung
2. Fertigungsobjektorientierung: Baustellenfertigung
3. Funktionsorientierung: Werkstattfertigung
4. Fertigungsablauforientierung: Fließfertigung

5. Mischformen aus Funktions- und Fertigungsablauforientierung: Werkstattfließfertigung und Fließinselfertigung, Fertigungssegmentierung
6. Mischform aus Träger-, Funktions- und Fertigungsablauforientierung: Gruppenarbeit

Zu 1. Aufbauend auf den historisch frühen Ein-Mann-Handwerksbetrieben hat sich die Organisationsform der Werkbankfertigung herausgebildet. Dabei werden Werkzeuge, Betriebsmittel und Werkstoffe auf abgegrenzten Arbeitsplätzen rund um den Arbeitenden gruppiert. Zentrales Merkmal ist die Arbeitskraftzentralisierung, die sich auf Einzel- oder Gruppenarbeitsplätze beziehen kann. Dieser Produktionstyp wird für Sondervorrichtungen, sperrige Güter und künstlerische Gegenstände eingesetzt. Die produktionsmittelorientierte Fertigung ergibt sich aus der produktionsorganisatorischen Orientierung um zentrale immobile Produktionsmittel (z.B. Hochöfen für die Stahlerzeugung, Schachtofenanlagen in der Zement- und Kalkindustrie).

Zu 2. Bei der Baustellenfertigung werden die Produktionsfaktoren zu dem ortsgebundenen Fertigungsobjekt hin orientiert. Zu unterscheiden ist zwischen der innerbetrieblichen Baustellenfertigung (z.B. im Flugzeugbau) und der außerbetrieblichen Baustellenfertigung (z.B. beim Anlagenbau), die sich auf Grund der spezifischen Produkteigenschaften ergeben.

Zu 3. Bei dem Organisationstyp der Werkstattfertigung sind gleiche oder gleichartige Maschinen räumlich zu Gruppen zusammengefasst. Je nach Aufstellung der Maschinen im Fabriklayout können Produkte in beliebiger Reihenfolge hin- und herwandern. Durch die flexible Logistik und Maschinenbelegung können spezielle Einzelkundenwünsche nach Lieferzeiten, Produktarten und Leistungsmengen besonders gut realisiert werden. Im Durchschnitt ergeben sich jedoch für die Produkte zumeist überschneidende Materialflüsse und hohe Transportkosten. Durch Überschneidung von Transport- und Maschinenkapazitäten entsteht das Dilemma der Ablaufplanung, das bei diesem Organisationstyp immer im Einzelfall zu lösen ist und somit auch zu hohen Lieferzeiten führen kann. Der Organisationstyp der Werkstattfertigung ist die arbeitsteilige Weiterentwicklung der Werkbankfertigung, der für ein sehr breites Produktspektrum einsetzbar ist.

Zu 4. Das *Fließprinzip* gilt als das kostengünstigste materialorientierte ablauforganisatorische Prinzip des Fertigungsprozesses (zur Analyse des Fließprinzips vgl. *Wildemann 1998*). In der Fließfertigung werden die aufeinander folgenden Stufen der Produktbearbeitung in einer technologisch-wirtschaftlich bestimmten Reihenfolge räumlich und zeitlich hintereinandergeschaltet, unabhängig davon, ob es sich um maschinelle oder manuelle Bearbeitungsstufen handelt. Die Anordnung ist durch minimale Gesamttransportwege und -kosten sowie durch minimale Durchlaufzeiten mit kleinster Zwischenlagerbildung bei abgestimmten Kapazitäten gekennzeichnet. Die Entflechtung der Produktionsbeziehungen, die Teilung der Kapazitätsquerschnitte der entflochtenen Einheiten in kleine Einheiten sowie die Synchronisation des Outputs erzielt optimale Kosten- und Leistungswerte durch eine Auslastungsoptimierung der Anlagen sowie durch Prozessdisziplin zur Vermeidung von Liegezeiten von Material und Information.

Die *Durchlaufzeit* wird als zentrale Steuerungsgröße in Fließfertigungen durch Addition von Bearbeitungszeiten, Transport- und Liegezeiten etabliert. Der Flussgrad gibt das Verhältnis der kürzest möglichen Durchlaufzeit zur realisierten Durchlaufzeit an. Bei Umstellung von Leistungsprogramm durch Variation von Produktarten und -mengen sind starke Veränderungen des Produktionsablaufes vorzunehmen (vgl. die Anlaufproblematik neuer Fahrzeuge in Automobilwerken). Die Flussorientierung der Produktion muss mit der Flussorientierung der logistischen Ketten in Einklang gebracht und mit der Integration neuer Technologien abgestimmt werden. Hierzu sind Investitionen in Computerintegration, Lager- und Transportsysteme, integrierte Pufferlager, dezentrale Qualitätssicherung und adaptive Schnittstellen erforderlich.

Zu 5. Durch Anwendung des Fließprinzips auf der Fabrikebene und Ausplanung von einzelnen Fertigungsschritten mit spezifischen Anforderungen auf Basis der Grundtypen Werkbankfertigung, produktionsmittelorientierte Fertigung, Baustellenfertigung und Werkstattfertigung können Mischformen dargestellt werden. Während bei der Werkstattfließfertigung tätigkeitsähnliche Funktionen zu Werkstätten zusammengefasst werden und diese entsprechend der zeitlichen Reihenfolge der Bearbeitungsprozesse hintereinander angeordnet sind, werden bei der Fließinselfertigung die Organisationsformen der Fließfertigung und der Werkstattfertigung nicht integriert, sondern parallel nebeneinander betrieben. Diese Organisationsform findet vor allem bei unterschiedlichen Volumengerüsten der Produktionsmengen Einsatz. So werden Produkte oder Produktionsschritte in großen Mengen in der Fließfertigung gefertigt, während Produkte oder Produktionsschritte geringer Menge in Werkstattfertigung produziert werden.

Das Prinzip der Trennung von Produktionen auf Basis der mengen- und werkstückspezifischen Anforderungen der Produkte liegt auch dem Konzept der *Fertigungssegmentierung* zugrunde (zur Konzeption vgl. *Skinner 1985*; *Schonberger 1986* und *Wildemann 1988*). Fertigungssegmente sind produktorientierte Einheiten, die durch eine spezifische Wettbewerbsstrategie, die Integration mehrerer Stufen der logistischen Kette, die Übertragung indirekter Funktionen sowie einen hohen Grad an Ergebnisverantwortung gekennzeichnet sind (*Wildemann 2004d*). Das Konzept zielt darauf ab, die Kosten- und Produktivitätsvorteile der Fließfertigung mit der hohen Flexibilität der Werkstattfertigung zu vereinen. Dabei wird eine weitgehende Entflechtung der Kapazitäten und eine räumliche Konzentration mit variablem Layout angestrebt.

Zu 6. Während traditionelle Produktivitätsziele der Produktion durch eine Ablauforganisation mit hoher Arbeitsteilung und Spezialisierung in planende, ausführende und kontrollierende Tätigkeiten mit separaten Teilprozessen erfüllt werden konnten, sind moderne Produktionsorganisationen an den Prinzipien der „Lean Production“ ausgerichtet, in deren Mittelpunkt die doppelte organisatorische Lernfähigkeit steht. Durch eine hohe Mitarbeiterorientierung und eine Prozessfokussierung werden in modernen Fabriken durch Gruppenarbeit ständig Verbesserungspotenziale entlang der Dimensionen Kundenorientierung und interne Effizienz identifiziert und umgesetzt und durch Flussorientierung schnelle Reaktionszeiten geschaffen.

Gruppenarbeit (→ *Gruppen und Gruppenarbeit*) gilt als effizienzoptimierendes mitarbeiterorientiertes aufbau- und ablauforganisatorisches Prinzip der Produktion. Verbesserungsideen können durch Reduzierung der Ressourcenausstattung hinsichtlich Bestände, Fläche, Handling und Behälter generiert werden, da Schwachstellen und Blindleistung im Prozess aufgezeigt werden und mit Hilfe eines mitarbeiterorientierten *kontinuierlichen Verbesserungsprozesses* beseitigt werden. Eine Beschleunigung und Erweiterung des Konzeptes wird durch das praxiserprobte Workshop-Konzept *GENESIS* (Wildemann 1997a) ermöglicht. Dabei werden Lösungsansätze, Methoden und standardisierte Vorgehensweisen innerhalb von vier Tagen angewandt, um nachhaltig Durchlaufzeiten und Bestände zu reduzieren und Qualität und Freiflächen in der Produktion zu erhöhen. Die Teilnehmer von GENESIS-Gruppen setzen sich aus Mitarbeitern aller Hierarchiestufen zusammen, die ihre Erfahrungen über betriebliche Zusammenhänge einbringen. Durch das Zusammenwirken aller Beteiligten in kleinen Gruppen und in einer kommunikativen Lern- und Arbeitsatmosphäre entstehen kurzfristig realisierbare Verbesserungsvorschläge.

Die Aufbauorganisation ergibt sich durch die Gruppierung von zu erfüllenden Teilprozessen zu dem Aufgabeninhalt einer Stellenbeschreibung. Dabei ist der Teilungsgrad der zu erfüllenden Aufgaben sowie die Kombination der resultierenden Teilaufgaben zu Stellen entlang der Leitmodelle Objektorientierung oder Verrichtungsorientierung in Verbindung mit den Prinzipien der Zentralisierung und Dezentralisierung zu klären (→ *Delegation (Zentralisation und Dezentralisation)*). Das Prinzip der Objektzentralisation besagt, dass unterschiedliche Operationen an gleichartigen Objekten erfolgen. Nach dem Prinzip der Verrichtungsorientierung werden gleichartige Tätigkeiten (Verrichtungen, Funktionen, Arbeitsoperationen) an unterschiedlichen Objekten zu organisatorischen Einheiten zusammengefasst. Dem Prinzip der Verrichtungszentralisation – in Verbindung mit gleichzeitiger Dezentralisierung der Objekte – entspricht im Produktionsbereich der Organisationstyp der Werkstattfertigung. Das Prinzip der Objektzentralisation – in Verbindung mit gleichzeitiger Dezentralisation der Verrichtungen – kommt in dem Organisationstyp der Fließfertigung (Kern 1979 und Kreikebaum 1975) zum Ausdruck.

Das Fließprinzip, welches auch als Erzeugnisprinzip bezeichnet wird, weist gegenüber dem Verrichtungsprinzip Kostenvorteile auf. Dieser Kostenvorteil lässt sich auf Spezialisierungs- und Koordinationsvorteile zurückführen: Die am Produkt orientierte Produktionsorganisation ermöglicht eine höhere Spezialisierung und bringt einen niedrigeren Koordinationsaufwand mit sich. Man versucht deshalb, auch innerhalb einer Produktionsorganisation durch Fertigungssegmentierung die Vorteile einer produktorientierten Produktion soweit wie möglich zu realisieren.

Die wertschöpfungskettenübergreifende Erweiterung der Produktionsorganisation bezieht sich auf die Festlegung der optimalen Unternehmensgrenzen (unter Berücksichtigung der → *Transaktionskostentheorie*) im Rahmen des gesamten Wertschöpfungsprozesses. Während bei der historischen Manufaktur aus den Rohmaterialien in einer fast 100%igen Fertigungstiefe das komplette Endprodukt hergestellt wurde, ist aktuell bei vielen Produktgruppen eine zunehmende Aufteilung der Wertschöpfungsprozesse und eine Verlagerung von Entwicklungs-, Steuerungs- und Produktionsaufgaben auf vorgelagerte Wertschöpfungsstufen erkennbar. Dabei verknüpfen Unternehmen die Vorteile einer ergebnisorientierten Fokussierungsstrategie in einzelnen Produktionsorganisationen mit den Vorteilen einer koordinierten Zusammenarbeit zwischen mehreren selbstständigen und formal unabhängigen Unternehmen und schließen sich mit anderen – nach denselben Prinzipien organisierten – Unternehmen zu temporären oder dauerhaften Einheiten, zu Netzwerken (→ *Netzwerke*) zusammen (Wildemann 1996). In der Automobilherstellung wird diese Entwicklung derzeit unter den Begriffen „Modular Sourcing“ und „Tier-1 Supplier“ umgesetzt. Vernetzte *Wertschöpfungspartner* übernehmen innerhalb von Projektteams des Unternehmens eigene Planungsaufgaben, betreiben Logistikzentren oder Fertigungsstandorte in räumlicher Nähe der Produktionen des Unternehmens und tragen Teile des Risikos (Wildemann 2004a).

Die Gewährleistung des Fließprinzips in zunehmend geteilten Wertschöpfungsketten wird durch die neuen Methoden der *Supply Chain Collaboration* möglich. Ziel ist die Schaffung von Transparenz, die Information des Abnehmers über freie Kapazitäten und Bestände sowie der permanente Abgleich zwischen den vorhandenen und benötigten Kapazitäten beim Lieferanten für eine rechtzeitige Erkennung von Kapazitätsengpässen in der Produktion und Beschaffung (Wildemann 2004b). Bei kurzfristigen Schwankungen eröffnet die Collaboration durch das frühzeitige Erkennen von Über- oder Unterdeckungen die Möglichkeit zur Umschichtung von Kapazitäten. Im Rahmen einer vertrauensvollen Zusammenarbeit mit mehreren Partnern können zusätzliche zeitlich begrenzte Kapazitäten durch Nutzung von Kapazitätsunterdeckungen anderer Abnehmer wechselseitig bereitgestellt werden.

III. Defizite bestehender Organisationsalternativen

Fallstudien haben gezeigt, dass das spezialisierte verrichtungsorientierte Organisationsmodell der Produktion zu einem Organisationsversagen führt, das sich in mangelnder Effizienz, langen Durchlauf- und Lieferzeiten, hohen Gemeinkosten, mangelnder Qualität und wenig menschengerechter Arbeitsplatzgestaltung widerspiegelt. Zur zentralen Koordination werden Planungs-, Steuerungs-, Informations- und Kontrollsysteme eingesetzt. Dadurch wird jedoch Eigenkomplexität erzeugt; das Verhalten der Organisationsmitglieder wird von den eigentlichen Zielen und Aufgaben der Wertschöpfung abgelenkt; es besteht eine Tendenz zur Bürokratisierung (Bleicher 1990). Damit steigen die *Komplexitätskosten* und die Organisation wird bei speziellen Anforderungen unflexibel. Da gleichzeitig die Anforderungen an die Flexibilität und Reaktionsfähigkeit mit zunehmender Umweltturbulenz steigen, wird die Notwendigkeit zu einer grundlegenden Neukonzeption offensichtlich. Dabei gewinnt die Implementierung von Marktdruck eine herausragende Bedeutung. Marktdruck wird hierbei als Instrument zur Verhaltensbeeinflussung aufgefasst. Durch die Ausrichtung von Fertigungssegmenten auf definierte Märkte und Ziele und die Bildung von Produkt-Markt-Produktion-Kombinationen wird die Internalisierung von Marktdruck ermöglicht.

IV. Aktuelle Entwicklungen

Es lassen sich für die zukünftige Produktionsorganisation vier wesentliche Entwicklungslinien ableiten. Danach basieren Fabrikstrukturen der Zukunft auf den Prinzipien der Modularität, dem Aufbau von Netzwerkstrukturen, Team- und Gruppenarbeit sowie auf schnellen Informations-, Kommunikations- und Entscheidungsprozessen durch eine ziel- und kundennutzenorientierte Datenintegration. Diese Prinzipien liegen auch den verschiedenen Qualitätspreisen zugrunde, mit denen zukunftsfähige Produktionen von verschiedenen Organisationen bewertet werden.

Mit Hilfe neuer Kapazitäten sowie Investitionen in Anlagen und Gebäude (→ *Rationalisierung und Automatisierung*) ist eine Produktionserweiterung organisatorisch darstellbar (Wildemann 1997b). Angesichts zyklischer Marktschwankungen sind aktuell neue Lösungsansätze für die Frage der Anpassung der Produktionsorganisation an veränderte Produktionsprogramme und Produktionsstückzahlen unter dem Stichwort „Produktion an Demand“ entwickelt worden. Eine derartige organisatorische Anpassung der Produktion wird durch den Einsatz eines Methoden-Mix aus Instrumenten der *Arbeitszeitflexibilisierung*, der Bildung von modularen Fertigungssegmenten sowie dem Einsatz von modularen Produktionsanlagen möglich. Wichtig ist dabei die antizipative Erstellung von Volumenszenarien, die durch spezifische Anpassungsstrategien unterlegt werden.

Im Zuge der kontinuierlichen Anstrengungen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit von Produktionen entstehen zunehmend spezialisierte Dienstleister, die Teilaufgaben der Produktion (→ *Arbeitsteilung und Spezialisierung*) übernehmen. Während die frühe Phase dieser Entwicklung durch die Übernahmen (→ *Outsourcing und Insourcing*) von z.B. Instandhaltungstätigkeiten und logistischen Leistungen durch spezialisierte Unternehmen gekennzeichnet war, gehen die Entwicklungen bis zur Einrichtung von *Betreibermodellen* für Produktionseinrichtungen. Dabei wird die Finanzierung und der Betrieb der anlagentechnischen Infrastruktur aus dem Unternehmen gelöst und an ein Konsortium vergeben. Die Effekte dieser Konstruktion sind die Reduzierung des Anlagevermögens auf Seiten des Unternehmens sowie die Abwälzung des Produktionsrisikos und auch des Marktrisikos. Dazu werden die Fixkosten der Herstellung durch das Konsortium variabilisiert, da der Auftraggeber entweder die Anlagenverfügbarkeit (Pay on Availability) oder den einzelnen Anlagenoutput (Pay on Production) bezahlt (Wildemann 2004c).

Literatur

Bleicher, Knut: Zukunftsperspektiven der Organisation, Bern 1990.

Große-Oetringhaus, Wigand E.: Fertigungstypologie unter dem Gesichtspunkt der Fertigungsablaufplanung, Berlin 1974.

Kern, Werner: Produktionswirtschaft, in: HW Prod, hrsg. v. Kern, Werner, Stuttgart 1979, Sp. 1647-1660.

Kieser, Alfred/Kurbel, Karl: Fertigungsorganisation, in: HW Prod, hrsg. v. Kern, Werner, Stuttgart 1979, Sp. 586-595.

Kreikebaum, Hartmut: Organisation des Produktionsbereichs, in: HWB, hrsg. v. Grochla, Erwin, 4. A., Stuttgart 1975, Sp. 3089-3096.

Schäfer, Erich: Der Industriebetrieb. Betriebswirtschaftslehre der Industrie auf typologischer Grundlage. Bd. 1, Köln und Opladen 1969.

Schonberger, Richard J.: World class manufacturing: the lesson of simplicity applied, New York 1986

Skinner, Wickham: Manufacturing: the formidable competitive weapon, 6. A., New York 1985
Wildemann, Horst: Advanced Purchasing – Leitfaden zur Einbindung der Beschaffungsmärkte in den Produktentstehungsprozess, 4. A., München 2004a.
Wildemann, Horst: Supply Chain Management – Effizienzsteigerung in der unternehmensübergreifenden Wertschöpfungskette, München 2004b.
Wildemann, Horst: Betreibermodelle – eine Outsourcingstrategie?, München 2004c.
Wildemann, Horst: Produktionssysteme – Leitfaden zur methodengestützten Reorganisation der Produktion, 2. A., München 2004d.
Wildemann, Horst: Produktionscontrolling – Systemorientiertes Controlling schlanker Produktionsstrukturen, 4. A., München 2001.
Wildemann, Horst: Fabrikplanung – Die modulare Fabrik – Kundennahe Produktion durch Fertigungssegmentierung, 5. A., München 1998.
Wildemann, Horst: Produktivitätsmanagement – Handbuch zur Einführung eines Produktivitätssteigerungsprogramms mit GENESIS, 3. A., München 1997a.
Wildemann, Horst: Fertigungsstrategien - Reorganisationskonzepte für eine schlanke Produktion und Zulieferung, 3. A., München 1997b.
Wildemann, Horst: Entwicklungsstrategien für Zulieferunternehmen, 3. A., München 1996.
Wildemann, Horst: Wettbewerbs- und mitarbeiterorientiertes Zeitmanagement in Produktion und Logistik, in: Organisationsstrategie und Produktion, hrsg. v *Zahn, Erich*, München 1990, S. 59-112.

Diesen und weitere Aufsätze von Prof. Wildemann finden Sie unter:

<http://www.tcw.de/publikationen/aufsaeetze/>

Informationen zu den Beratungsleistungen der TCW GmbH & Co. KG zum Thema Produktionsmanagement finden Sie unter:

http://www.tcw.de/tcw_V1/main.php?Action=DoPublics.showPage&menuId=8