

JOSEF W. WOHzINZ

o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.; Jahrgang 1943; Leiter der Abteilung für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung am Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der TU Graz; Studium Wirtschaftsingenieurwesen für Maschinenbau an der TU Graz; Promotion und Habilitation; seit 1979 ordentlicher Universitätsprofessor; seit 1993 Rektor der TU Graz.



CHRISTIAN RAMSAUER

Dipl.-Ing. Dr.techn.; Jahrgang 1968; HTL Maschinenbau Betriebstechnik, Studium Wirtschaftsingenieurwesen für Maschinenbau an der TU Graz; während des Studiums Assistent der Geschäftsleitung der UNTHA Maschinenbau GmbH; seit 1993 Universitätsassistent an der Abteilung für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung; 1996 Promotion.

Hohe Innovationsdynamik innerhalb einer Unternehmung begründet starke Veränderungen der Rahmenbedingungen für die Planung und Steuerung der Produktion. Mit neuen Strukturen der Produktionssysteme und der PPS-Konzepte soll das Produktionsmanagement in Zukunft erfolgreicher ablaufen.

PARADIGMENWECHSEL IN DER PRODUKTION

• INNOVATION ALS UNTERNEHMERISCHE ORIENTIERUNG

Die Frage, ob in einer Unternehmung Innovationsaktivitäten gesetzt werden sollen oder nicht, ist heutzutage eigentlich nicht mehr relevant. Durch die überaus dynamische Entwicklung im unternehmerischen Umfeld erscheint eine entsprechende Orientierung unbedingt notwendig, um langfristig wirksame Erfolgspositionen abzusichern.

Innovation als Erneuerung bzw. Veränderungsbereitschaft und -fähigkeit im weitesten Sinn wird damit zu einer existenzentscheidenden Grundvoraussetzung. Nicht endgültig, sondern nur situationspezifisch kann die Frage geklärt werden, wie Innovationsdynamik in der Unternehmung Berücksichtigung finden kann. Ein besonders wichtiger und gleichzeitig kritischer Bereich ist dabei in der Produktion zu sehen. Der Produktion als Kernprozeß der betrieblichen Leistungserstellung kommt eminente Bedeutung zu. Sie wird aber von vielen Verantwortlichen noch immer sehr traditionell und damit eng gesehen, auch wenn sie längst zu einem Tummelplatz für modische Worthülsen, wie JIT, TQM, KVP, Lean,... geworden ist.

• FÜNF THESEN ZUR INNOVATIONSDYNAMIK

Die Innovationsdynamik ist durch den Neuigkeitsgrad und die

Dynamik gekennzeichnet. Der Kehrwert der Zykluszeit von Innovationen ist dabei das Dynamikmaß. Da Zeitmerkmale neben den Kosten und der Qualität immer wirksamere Differenzierungsmerkmale im Wettbewerb werden, beeinflussen sie direkt und indirekt die Innovationsdynamik. Neben den direkten Einflüssen des Branchenwettbewerbes sind auch Wirkungszusammenhänge mit anderen Kategorien des Unternehmungsumfeldes für eine hohe Innovationsdynamik verantwortlich. Politische, gesellschaftliche oder umweltrelevante Veränderungen passieren mit einer noch nie dagewesenen Dynamik. Durch diese Effekte müssen die Systemgrenzen des relevanten Umfeldes einer Unternehmung immer weiter gelegt werden. Hohe Komplexität und dynamisierende Effekte durch zusätzliche Systemelemente sind die Folge. Einfache Ursache-Wirkungszusammenhänge können in einem solchen Umfeld immer seltener identifiziert werden. Lineare Wirkungszusammenhänge, wie sie früher noch in vielen Veröffentlichungen als Problembeschreibung und Lösungsmöglichkeit angeboten wurden, können zur Lösung der aktuellen Lage nur mehr sehr eingeschränkt angewendet werden. Ein konventionelles Umfeld-beobachtungssystem als Hilfsmittel für zielgerichtete Innovationen kann relevante Veränderungen aufgrund der hohen Dynamik immer schwieriger erkennen und interpretieren. Komplexer werdende Wirkungszu-

sammenhänge verunsichern die Unternehmer zunehmend. Dies führt zu einer weiteren, zusätzlichen Dynamisierung des Innovationsgeschehens. Insgesamt können fünf Thesen für Unternehmungen mit hoher Innovationsdynamik angeführt werden:

1. Unternehmungen mit hoher Innovationsdynamik besitzen den Willen und die Fähigkeit, auf relevante Umfeldveränderungen zu reagieren. Eine hohe Reaktionsfähigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit sind erforderlich.
2. Unternehmungen mit hoher Innovationsdynamik sind bestrebt, jene Fähigkeit und Instrumente zu erlangen, die die Umfeldveränderungen rechtzeitig erkennen und richtig interpretieren können.
3. Unternehmungen mit hoher Innovationsdynamik setzen moderne Informations- und Kommunikationssysteme ein.
4. Unternehmungen mit hoher Innovationsdynamik betreiben in irgendeiner Form Time-Based-Management.
5. Unternehmungen mit hoher Innovationsdynamik ermöglichen und beherrschen eine notwendi-



ABB. 1: KURZE ZEITEN ALS BASIS FÜR TIME-BASED-MANAGEMENT

ge Vielfalt des Leistungsangebotes und bereinigen dieses regelmäßig.

• ANFORDERUNGEN AN PRODUKTIONSSYSTEME

Unternehmungen mit hoher Innovationsdynamik weisen eine starke Kundenorientierung der Produktionssysteme auf. Einerseits können durch die Kundenorientierung eines Produktionssystems die Flexibilität und Reaktionsfähigkeit gegenüber dem Kunden erhöht werden, andererseits wird auch das Systemverhalten bei hoher Innovationsdynamik positiv beeinflusst. Das marktnahe Produktionssystem

kann sich schneller an Veränderungen anpassen, Altlasten durch Bestände aus Überproduktion werden weitgehend vermieden. Bei einem marktnahen Produktionssystem mit geringen Beständen werden potentielle Fehler rascher erkannt, Fehler können besser rückverfolgt und deren Ursachen erfolgreicher identifiziert und beseitigt werden.

Eine Kundenorientierung der Produktionssysteme kann im wesentlichen durch eine konsequente Prozessorientierung bewirkt werden. Prozessorientierte Produktionssysteme erleichtern die anzustrebende Selbstorganisation und -steuerung durch Bilden von Fertigungs-



Gesamtverbrauch nach MVEG Audi A6 2.5 TDI 103 kW/140 PS: 6,9 l/100 km.

* Marktstudie 1996 des Österr. Galup-Institutes ergibt: Audi mit Abstand beliebteste Dienstwagenmarke der beiden obersten Führungsebenen.

Der beliebteste Firmenwagen

begeistert mit Business-Ausstattung serienmäßig:

Der Audi A6 Business.*

Die Nr. 1 bei Managern mit Höchstmaß an Verantwortung: Audi A6. Einziger Europäer mit 5-Sterne-Sicherheit beim US-Crashtest. Dazu beispiellose Modellvielfalt für individuellste Ansprüche. Und alle Audi A6 durch serienmäßige Business-Ausstattung weiter aufgewertet: elektronische Klimaanlage, Außentemperaturanzeige, elektrische Fensterheber vorne/hinten u.v.m.



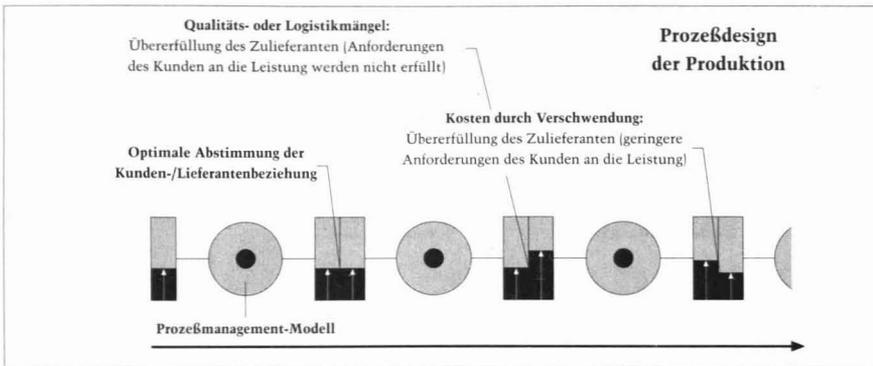


ABB. 2: NICHT AUF EINANDER ABGESTIMMTE PROZESSCHRITTE ÄÜßERN SICH IN QUALITÄTS- U. LOGISTIKPROBLEMEN SOWIE IN ZUSÄTZLICHEN KOSTEN DURCH VERSCHWENDUNG

segmenten und Fertigungsinseln. Dadurch kann eine hohe Flexibilität und Reaktionsfähigkeit aufgrund kleiner dezentraler Einheiten erreicht werden. Die hohe Flexibilität und Reaktionsfähigkeit sowie die geringe Durchlaufzeit von prozeßorientierten Produktionssystemen wirken sich im allgemeinen aber negativ auf die Auslastung der Kapazitäten aus. Dies ist ein Nachteil, der bei der Umstellung der Produktion auf Prozeßorientierung bedacht werden muß.

Eine hohe Prozeßsicherheit innerhalb der Produktion ist erforderlich. Jede Störung in einem Glied der Prozeßkette wirkt sich rasch auf die gesamte Prozeßkette aus, da Bestandspuffer fehlen, die Probleme abfedern können. Weiters sind in der Regel neue Anforderungen an Zulieferanten zu stellen. Aufgrund der Prozeßorientierung sind nicht mehr die Kosten des Arbeitsganges alleine für eine Make-or-buy-Entscheidung wie bei funktionsorientierten Produktionssystemen relevant. Logistische Kenngrößen spielen beim Outsourcing eine immer größere Rolle. Diese führen zu klaren Schnittstellendefinitionen und zur Definition von Kernprozessen innerhalb der Unternehmung. Die Anforderungen an Produktionssysteme für Unternehmungen mit hoher Innovationsdynamik können in den folgenden Punkten zusammengefaßt werden:

1. Durch eine marktnahe und flexible Produktion soll eine hohe Kundenorientierung erreicht werden.

2. Eine konsequente Kundenorientierung erfordert Produktionssysteme mit hoher Prozeßorientierung und hoher Prozeßsicherheit.
3. Die Organisation innerhalb des Produktionssystems soll durch Fertigungssegmentierung weitgehend dezentralisiert werden. Die Dezentralisierung wird durch die teilweise notwendige Selbstorganisation innerhalb der Glieder einer Prozeßkette gefördert.
4. Die Prozeßorientierung verändert die Beziehungen zwischen Kunden und Lieferanten. Schnittstellen zu Systemlieferanten müssen ebenso definiert und beherrscht werden wie die verbleibenden Kernprozesse innerhalb des Produktion.

• **NEUE PPS-KONZEPTE SIND NOTWENDIG**

Die Wirtschaftlichkeit bzw. Effizienz als Hauptziel der Produktionsplanung und -steuerung und somit auch des PPS-Systemeinsatzes werden durch eine Erhöhung der Innovationsdynamik in der Regel negativ beeinflusst. Es sind im allgemeinen negative Auswirkungen auf den nötigen dispositiven Aufwand, auf die Planungssicherheit und auf die Verfolgung eines Kompromisses hinsichtlich konkurrierender Ziele zu erwarten.

Bei einer hohen Innovationsdynamik wird der Aufwand für die Datenpflege ansteigen, außerdem wird die Menge der Stammdaten anwachsen, und es sind negative Auswirkungen auf die Qualität der Daten zu befürchten. Die Aktualität

der Plandaten wird aufgrund des Zeit- und Erneuerungsaspektes der Innovationsdynamik direkt beeinflusst. Plandaten verlieren ihre Aktualität mit zunehmender Innovationsdynamik, wenn sie nicht ausreichend gepflegt werden. Aufgrund des benötigten, aber schwer realisierbaren (weil progressiv ansteigenden) Pflegeaufwandes sind Einbußen in der Qualität der Daten zu erwarten, und damit sinken der Informationsgehalt und die Planungssicherheit des PPS-Systems. Die Genauigkeit der Plandaten wird unmittelbar von der Innovationsdynamik nur wenig beeinflusst. Es ist jedoch festzuhalten, daß unter Umständen durch die hohe Dynamik zu wenig Zeit bleibt, um den realen Zustand richtig zu beurteilen und datentechnisch abzubilden. Weiters muß die Planungsfrequenz erhöht werden, um die gewünschte Planungssicherheit zu gewährleisten. Dies ist aber aufgrund der geringer werdenden Akzeptanz in der Durchsetzungsebene nicht uneingeschränkt möglich, und es ist zu erwarten, daß die Planungssicherheit bei derzeit verfügbaren PPS-Konzepten bei höher werdender Innovationsdynamik abnimmt. Folgende vier Thesen können angeführt werden:

1. Durch zunehmende Innovationsdynamik steigt der Planungsaufwand stark an. Es ist eine deutliche Erhöhung der dispositiven Kosten zu erwarten.
2. Durch zunehmende Innovationsdynamik sinkt die Planungssicherheit. Die geplanten produktionswirtschaftlichen Abläufe können immer seltener umgesetzt werden.
3. Durch zunehmende Innovationsdynamik wird der Disponent verstärkt von Vertriebszielen beeinflusst und verfolgt daher aus der Sicht der PPS ein falsches Zielsystem. Bei funktionsorientierten Produktionssystemen spielt dies eine besondere Rolle, da die Effizienz von PPS-Zielsystemen im allgemeinen geringer ist als bei prozeßorientierten Produktionssystemen.

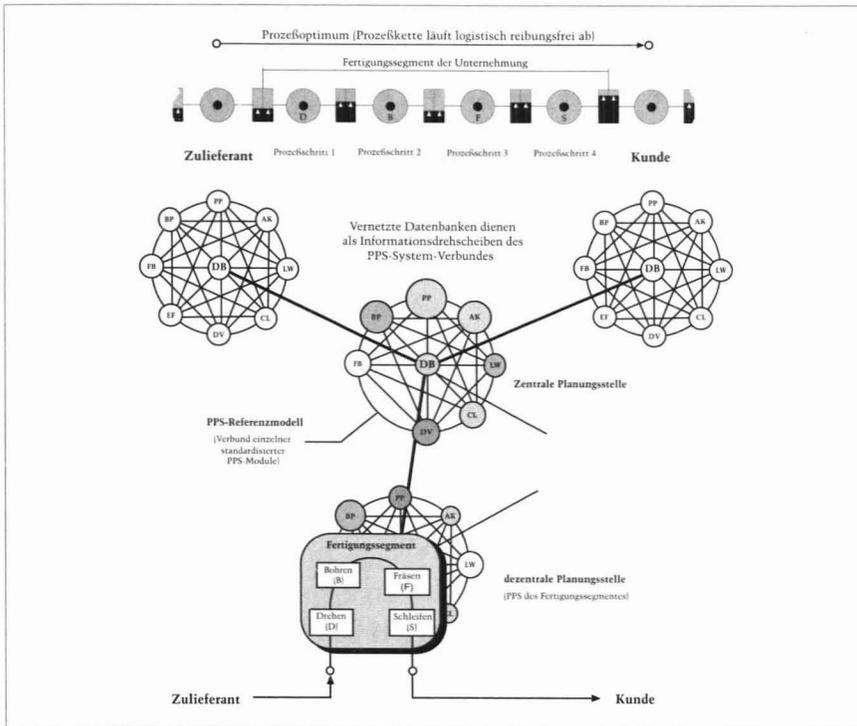


ABB. 3: ABBILDUNG GESAMTER PROZESSKETTEN DURCH PPS-SYSTEM-VERBUND

4. Bei zunehmender Innovationsdynamik wird der Planungsprozeß herkömmlicher PPS-Systeme so komplex und ineffizient, daß aus diesem Grund neue Strukturen der Produktionssysteme unterstützt und angestrebt werden sollen.

Neben diesen negativen Auswirkungen der Innovationsdynamik auf verfügbare PPS-Systeme ist der Einsatz dieser Systeme für prozeßorientierte Produktionssysteme ungeeignet. Neue PPS-Konzepte sind notwendig. Als ein Merkmal der neuen Generation von PPS-Systemen kann die Dezentralisierung von PPS-Aufgaben beispielhaft genannt werden. Dadurch kann die Planungssicherheit gegenüber zentralen PPS-Systemen wesentlich erhöht werden. Auf der einen Seite wird die Akzeptanz der Planungsergebnisse bei Zusammenführung von Planungs- und Ausführungsaufgaben naturgemäß hoch sein, auf der anderen Seite kann bei Veränderungen innerhalb des Planungshorizonts (z. B. Störungen...) durch die hohe Flexibilität und Reaktionsfähigkeit des gesamten Systems vor Ort rasch

reagiert werden, damit der Plan umgesetzt werden kann. Die Fähigkeiten der Disponenten können besonders gut genutzt werden.

Weiters können die Verantwortlichen einer dezentralen Einheit durch den sog. PPS-Modul-Verbund jene Methoden einsetzen, die sie für die Durchführung von Planungs- oder Steuerungsaufgaben für besonders geeignet halten. Wesentliche Merkmale dieser neuen Generation von PPS-Systemen für prozeßorientierte Produktionssysteme wurden im Rahmen einer Forschungsarbeit an der Abteilung für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung herausgearbeitet und sind in Abbildung 3 grundsätzlich dargestellt.

• ZUSAMMENFASSENDER AUSBLICK

Der angeführte Paradigmenwechsel in der Produktion begründet neue Anforderungen für das innovationsorientierte Produktionsmanagement. Unabhängig vom Betrachtungshorizont können die folgenden Punkte als Konklusion abgeleitet werden:

1. Die zukünftige Entwicklung allgemein und damit der Produktionsbereich werden weiterhin durch hohe Innovationsdynamik gekennzeichnet sein. Die Geschwindigkeit und die Auswirkungen von Veränderungen werden eher noch zunehmen.
2. Eine Abkoppelung von dieser dynamischen Entwicklung scheint nicht möglich: den neuen Anforderungen ist mit neuen Problemlösungen zu begegnen; damit besteht aber auch die Möglichkeit, neue Chancen wahrnehmen zu können.
3. Diese neuen Anforderungen beziehen sich insbesondere auf die relevanten Produktionssysteme und die dafür verfügbaren PPS-Systeme.
4. Prozeßorientierung, Dezentralisierung von PPS-Aufgaben und PPS-Modul-Verbund können als typische Merkmale neuer Strukturen angesehen werden.

Mit Innovationsorientierung und gesamthafter Betrachtungsweise werden auch die Probleme von heute und morgen zu meistern sein. Die Herausforderung für jeden "Industrial Engineer" im Bereich der betrieblichen Praxis wie der dafür arbeitenden Lehr- und Forschungseinrichtungen besteht eben darin, die aus der Dynamik der Entwicklung entstehenden Effekte möglichst rasch zu erfassen und bestmöglich zu bearbeiten. Mit entsprechenden Strukturen wird die Produktion ihrer existenzentscheidenden Rolle zukunftsorientiert gerecht werden können.

LITERATURHINWEISE:

- Braun, C.-F. von: Der Innovationskrieg, Wien 1994
- Stalk, G., Hout, T.: Zeitwettbewerb, Frankfurt/Main 1991
- Hill, T.: Manufacturing Strategy - Text and Cases, London 1995
- Ohno, T.: Das Toyota Produktionssystem, Frankfurt 1993
- Ramsauer, C.: Zur Berücksichtigung der Innovationsdynamik in PPS-Systemen, Diss. TU Graz, Graz 1996