



Frank Himpel, E
Jochen Wittma

**Spektrum
Produktion
Innovation**

Frank Himpel, Bernd Kaluza, Jochen Wittmann (Hrsg.)

Spektrum des Produktions- und Innovationsmanagements

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Frank Himpel, Bernd Kaluza,
Jochen Wittmann (Hrsg.)

Spektrum des Produktions- und Innovationsmanagements

Komplexität und Dynamik im Kontext
von Interdependenz und Kooperation

Festgabe für Klaus Bellmann
zum 65. Geburtstag

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr.-Ing. habil. Dieter Specht

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

Die Veröffentlichung der vorliegenden Festgabe wurde finanziell unterstützt durch:
Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, Stuttgart
SAP AG, Walldorf
SCHOTT AG, Mainz
Klaus-Tschira-Stiftung, Heidelberg

Dr. Frank Himpel ist Habilitand am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Produktionswirtschaft von Univ.-Prof. Dr. Klaus Bellmann an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz.

o. Univ.-Prof. Dr. Bernd Kaluza ist Leiter der Abteilung für Produktions-, Logistik- und Umweltmanagement an der Alpen-Adria-Universität in Klagenfurt (Österreich).

Dr. Jochen Wittmann ist General Manager im Entwicklungszentrum der Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG in Weissach.

1. Auflage 2008

Alle Rechte vorbehalten

© Gabler | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2008

Lektorat: Frauke Schindler / Sabine Schöller

Gabler ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

www.gabler.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: Regine Zimmer, Dipl.-Designerin, Frankfurt/Main

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany

ISBN 978-3-8350-0894-6



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. rer. pol. Klaus Bellmann

Geleitwort

Die Herstellung von Gütern im Produktionsprozess unterliegt einem stetigen Wandel und Weiterentwicklungsprozess. Vielfältige Innovationen in neue Produkte und neue Technologien, aber auch die Veränderung von Wertschöpfungsnetzwerken durch die Globalisierung und daraus folgende globale Veränderungen der industriellen Produktion, sind bedeutende Veränderungstreiber. In diesem Umfeld als Forscher und universitärer Lehrer tätig zu sein, ist eine große Herausforderung, aber auch eine große Befriedigung. Universitätsprofessor Dr. Klaus Bellmann engagierte sich auf dem Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Produktionswirtschaft der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz mit Nachdruck in diesem dynamischen Umfeld. Seine intensive Auseinandersetzung mit den Forschungsfragen dieses Arbeitsgebietes sind durch zahlreiche Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Innovation, der Produktion, der Wertschöpfung sowie der Bildung von Netzwerken in all diesen Bereichen mit dem Ziel einer Optimierung der Herstellung von Produkten dokumentiert.



In seiner Arbeit verknüpft er technische und ingenieurwissenschaftliche Sichtweisen mit betriebswirtschaftlichen und produktionswirtschaftlichen Kenntnissen. Seine Fähigkeit, diese beiden wichtigsten Treiber für die Entwicklung der Produktion zusammen zu bringen, ermöglichte es ihm, wirtschaftliche Notwendigkeiten und technische Machbarkeiten in Übereinstimmung zu bringen. Es ist kein Zufall, sondern dringende Notwendigkeit, insbesondere bei der Entwicklung von Innovationen für Produkte und Prozesse beide Felder parallel zu entwickeln.

Zum Anlass seines 65. Geburtstages haben zahlreiche Kollegen, Mitarbeiter und Partner seiner Berufstätigkeit eine Festschrift verfasst, die eine Wertschätzung seiner vielfältigen und produktiven Anregungen, Ideen und Arbeitsergebnisse darstellen. Ebenso wie in seiner eigenen wissenschaftlichen Arbeit sind Theorie und Praxis miteinander verbunden, werden aus aktuellen Fragestellungen zukunftsweisende Lösungen generiert. Das Wirken von Professor Klaus Bellmann war und ist eine Bereicherung der Produktionswirtschaft, die von den Autoren dieser Festschrift, aber auch von all seinen Kollegen im produktionswirtschaftlichen Umfeld und insbesondere in der Kommission für Produktionswirtschaft im Verband der Hochschullehrer für die Betriebswirtschaftslehre besonders geschätzt werden. Die Kommission für Produktionswirtschaft ist ein Zusammenschluss von Hochschullehrern und Wissenschaftlern mit dem Ziel, gemeinsam wissenschaftliche Fragestellungen zu erarbeiten, zu diskutieren, zu entwickeln und für eine Verbesserung und Weiterentwicklung der Produktion zu nutzen. Wir freuen uns als Kollegen über die erfolgreiche Arbeit von Professor Bellmann, wir wünschen ihm alles Gute, weiterhin volle Schaffenskraft, Gesundheit und viele weitere ertragreiche Beiträge in der Produktionswirtschaft, der er seine wissenschaftliche Tätigkeit gewidmet hat.

Dieter Specht

Vorsitzender der Kommission für Produktionswirtschaft

Grußwort

Als internationaler Technologiekonzern mit Hauptsitz in Mainz pflegt SCHOTT traditionell einen engen Kontakt zur Johannes Gutenberg-Universität. Insbesondere blicken wir auf eine langjährige und erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem von Herrn Prof. Dr. Klaus Bellmann geleiteten Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Produktionswirtschaft.



Gerade im Bereich der Wirtschaftswissenschaften gibt es eine ausgesprochen große Zahl an Studierenden und Absolventen, aus denen die neuen, qualifizierten Mitarbeiter – zum Teil mit erheblichem Aufwand – zu akquirieren sind. Vor dem Hintergrund der Erfahrungen, die wir bei der SCHOTT AG bis heute in der Zusammenarbeit mit jenem Lehrstuhl und dessen Absolventen gemacht haben, kann ich diesen jungen Menschen und der Ausbildung, welche sie durchlaufen haben, ein mehr als positives Zeugnis ausstellen.

Wir konnten viele junge Akademiker von der Johannes Gutenberg-Universität Mainz mit ihren unterschiedlichen Lebenswegen und ihren besonderen Qualifikationen kennen lernen – Qualifikationen, die wir als weltweit operierendes Unternehmen mit knapp 17.000 Mitarbeitern suchen.

Ich freue mich daher besonders, das Grußwort in dieser Festschrift an Herrn Prof. Klaus Bellmann anlässlich seines 65. Geburtstages zu richten. Ich wünsche Herrn Prof. Bellmann alles Gute für seinen neuen Lebensabschnitt nach einem bislang sehr erfolgreichen und interessanten Karriereweg.

Prof. Dr.-Ing. Udo Ungeheuer

Vorsitzender des Vorstandes der SCHOTT AG

Grußwort

Die Entwicklungen auf den Weltmärkten, gerade im Bereich der Informationstechnologie, induzieren eine ausgesprochen hohe Veränderungsdynamik in das strategische und operative Geschäft. In diesem Umfeld werden die besten Köpfe rasch zum Schlüsselfaktor im Erfolg eines jeden Unternehmens. Sie können die Herausforderungen einer globalisierten und immer schneller agierenden Wirtschaft nicht nur annehmen, sondern auch lösen. Eine wichtige Grundlage bildet daher eine Ausbildung, die den jungen Menschen die nötigen „Werkzeuge“ an die Hand gibt. Hier nehmen akademische Lehrer wie Klaus Bellmann, den wir mit dieser Festschrift anlässlich seines 65. Geburtstages ehren wollen, eine wichtige Stellung gerade auch für die Wirtschaft ein.



Der Wissenschaftler Klaus Bellmann hat sowohl am Industrieseminar der Universität Mannheim als auch an seinem Lehrstuhl an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz zahlreiche, in Europa, Nordamerika und Asien weithin geachtete Impulse gesetzt.

Der akademische Lehrer Klaus Bellmann hat seinen Studierenden richtungweisende Wege gezeigt, wie mit der Komplexität und der Dynamik im Unternehmensumfeld umzugehen ist. Nur am Rande möchte ich an dieser Stelle die jahrelange, hervorragende Zusammenarbeit zwischen der SAP AG und seinem Mainzer Lehrstuhl erwähnen.

Die Wertschätzung, die seinem bisherigen Lebenswerk entgegengebracht wird, zeigt sich in den hier vorliegenden Artikeln seiner (Fach-)Kollegen, aber auch seiner akademischen Schüler und sogar deren Schüler. Die Beiträge in dieser Festschrift zeigen einerseits das Spektrum der Forschungsstränge des Wissenschaftlers Klaus Bellmann auf, tragen aber auch die vom ihm mitentwickelten Gedanken fort.

Was die Festschrift spannend macht ist, dass die Beiträge nicht nur rückblickend wirken, sondern die Zukunft und deren Perspektiven im Blick haben. „Erwirb neues Wissen, während Du das alte überdenkst, so wirst Du anderen zum Lehrer“. Schon für Konfuzius war lebenslanges Lernen die Grundlage jeden Lehrens. Diese Einstellung hat Klaus Bellmann auch seinen Schülern durch seine Arbeiten und seine Lehre immer wieder vermittelt.

Prof. Dr. Claus E. Heinrich
Vorstandsmitglied SAP AG

Grußwort

Güterproduktion in der Marktwirtschaft ist alles andere als ein physikalischer Versuch im Vakuum. Die Herstellung von Waren in einem Unternehmen spielt sich nicht im „geschlossenen System“ Fabrik ab, in das Vorleistungen angeliefert und von dem die Endprodukte abtransportiert werden. Ganz im Gegenteil: Die Umwelt (im weitesten Sinne dieses Begriffs) spielt eine entscheidende Rolle. Ohne den Abnehmer, der ein Produkt kauft, ist die ganze Produktion nichts wert. Erst das Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage bestimmt über die Produktion und die Verteilung von Gütern und Dienstleistungen. Produktionswirtschaft, wie sie Prof. Klaus Bellmann betreibt, erstreckt sich deshalb auch nicht nur auf die technischen und organisatorischen Betriebsabläufe, sie bezieht auch das gesellschaftliche Umfeld – seien es politische, soziale oder ökologische Aspekte – mit ein.



In der Praxis werden unternehmerische Produktionsentscheidungen von politischen Rahmenbedingungen beeinflusst, zuweilen sogar gelenkt. Unser Steuersystem gehört genauso zu diesen politisch gesetzten Bedingungen wie Arbeitsschutzbestimmungen oder Umweltschutzvorgaben. Als Politiker weiß ich nur zu gut um die zahlreichen Gesetze, die das Handeln von Unternehmen einschränken. Ich fürchte allerdings, jeder Unternehmer könnte mir immer noch Neues darüber berichten, wie einengend manche Gesetze und Verordnungen tatsächlich wirken.

Aber nicht nur rechtliche Vorgaben müssen im Produktionsprozess bedacht werden. Im Wettbewerb um den Kunden gilt es, der eigenen Marke ein möglichst gutes Image zu verschaffen. Zur Reputation eines Unternehmens und seiner Produkte gehören neben der Produktqualität längst Begriffe wie Nachhaltigkeit und betrieblicher Umweltschutz. Wie der Wirtschaftspolitiker das Ohr an den Bedürfnissen der Wirtschaft haben muss, muss die Produktionswirtschaft das Ohr an den Bedürfnissen der Kunden haben.

In einer Zeit, in der die industrielle Massenfertigung eine immer geringere Rolle spielt, und in einem Land, das von Mittelständlern geprägt ist, muss sich die betriebswirtschaftliche Forschung mit geringen Losgrößen und mit der Berücksichtigung spezieller Kundenwünsche auseinandersetzen. Diesen Überlegungen entspringt nicht zuletzt auch die Initiative Klaus Bellmanns, mit dem von ihm ins Leben gerufenen Center of Market-Oriented Product and Production Management (CMPP) eben diese Verbindung zwischen Produktion und Kunden herzustellen und zu erforschen – oder, um in der Fachsprache zu bleiben, die Schnittstelle von Marketing und Produktion erfolgreich zu managen.

Es geht dabei um die Frage, wie sich ein Anbieter auf den Markt einstellt, wie das Angebot auf die aktuelle Nachfrage reagiert und sich auf die noch weitaus unsichere zukünftige einstellt. Wenn Marktwirtschaft so funktioniert, dann ist sie im besten Sinne sozial. Das Eigeninteresse des Unternehmers führt zu den besten Produkten für die Kunden und Nutzer. Deshalb unterstütze ich die Arbeit des CMPP als Beiratsmitglied auch künftig gerne.

Ich wünsche Prof. Klaus Bellmann und dem Team des CMPP auch weiterhin viel Produktivität, um die Produktionswirtschaft in Deutschland voranzubringen – als Forschungsgebiet und in der praktischen Hilfestellung bei unternehmerischen Entscheidungen.

Rainer Brüderle

Grußwort

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Wissenschaft, Technologie und Innovation sind die Stützpfeiler einer modernen Gesellschaft. Gerade in Zeiten der globalisierten Marktwirtschaft bilden sie das Fundament für nachhaltiges Wachstum, zukünftige Wettbewerbsfähigkeit, soziale Teilhabe und kulturelle Integration. Der Übergang von einer ressourcenbasierten zu einer wissensbasierten europäischen Wirtschaft ist dabei eine der Kernaufgaben in den kommenden Jahren.



Mit dem mittlerweile 7. Rahmenforschungsprogramm 2007–2013 (RFP) will die EU die Schaffung und Konsolidierung des Europäischen Forschungsraums vorantreiben. Hierbei spielen die Bündelung und Integration von Ressourcen, die gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen, sowie die Definition gemeinsamer ethischer Kriterien eine zentrale Rolle. Es stellt gleichzeitig eine starke politische Botschaft an die Mitgliedsstaaten dar, die sich zur Erhöhung ihres Forschungsbudgets von 2% auf 3% bis 2010 verpflichtet haben. Mit einem Gesamtbudget von 54 Mrd. Euro wurde das 7. RFP um 63% im Vergleich zu seinem Vorgänger aufgestockt. Europa hat also den Rahmen dafür geschaffen, dass wir unsere europäische Vormachtstellung in Forschung und Realisierung der Anwendungspotenziale in der Wirtschaft auch zukünftig erhalten können.

In diesem Prozess ist neben Forschung auch die Weitergabe von Wissen – das bewährte Tandem aus Forschung und Lehre unter dem Dach der Universitäten und Hochschulen also – für unsere Zukunftschancen von elementarer Bedeutung. Gerade die deutsche Forschungsgemeinde leistet hier nach wie vor herausragende Arbeit, wie sich nicht zuletzt auch an der Zahl der Nobelpreise an deutsche Forscher im vergangenen Jahr zeigt.

In der uns vorliegenden Veröffentlichung sammelt sich geballtes Fachwissen und Expertise in den Bereichen Betriebswirtschaftslehre und Technologie. Anerkannte Fachleute blicken auch über den Tellerrand und zeigen dabei Wege auf, die das Wirtschaften in Zukunft maßgeblich mitgestalten werden. Damit leistet dieser Band nicht nur einen großen Beitrag zur Stärkung des europäischen Forschungsraumes, sondern auch für unsere Wettbewerbsfähigkeit und die gesamtgesellschaftliche Zukunft.

Ihr
Michael Gahler

Grußwort

Klaus Bellmann ist einer der Initiatoren und Mentoren des universitären Partnerschaftsprogramms zwischen der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz und der Dongbei University of Finance and Economics in Dalian. Seine wissenschaftliche Arbeit und seine persönliche Haltung sind ein großes Vorbild für uns. Sein langjähriges Engagement an unserer Universität, auch in der Lehre, hat wichtige Impulse gesetzt. Die partnerschaftlichen Beziehungen zwischen unseren beiden Hochschulen sind von einer langjährigen, guten Vertrauensbasis geprägt. Als Kollege und als mein guter Freund ist Klaus Bellmann bei uns jederzeit herzlich willkommen.

Diese Festschrift gibt auch Zeugnis von der internationalen Anerkennung, die Klaus Bellmann erlangt hat. Wir freuen uns darüber und gratulieren ihm herzlich zu dieser Auszeichnung.



Ge Jingtian

Dongbei University of Finance & Economics
Volksrepublik China

Vorwort

Die vorliegende Veröffentlichung ist Klaus Bellmann gewidmet. Als Universitätsprofessor für Betriebswirtschaftslehre mit dem Schwerpunkt Produktionswirtschaft ist er seit 1992 an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz in Forschung und Lehre tätig. Im Juni 2008 wird Klaus Bellmann 65 Jahre alt. Diesen persönlichen Festtag nehmen seine langjährigen Kollegen, ehemalige und aktuelle Mitarbeiter sowie Partner aus der Industrie zum Anlass, ihm dazu von Herzen zu gratulieren und ihm diese Festschrift zu widmen.

Dem Anlass entsprechend, seinem 65. Geburtstag, sind auch 65 Personen „sichtbar“ an dem vorliegenden Werk mit Beiträgen beteiligt. Neben diesen 65 Autorinnen und Autoren haben weitere Personen an der vorliegenden Veröffentlichung mitgearbeitet. Wir bedanken uns bei Frau Katrin Brandt-Wagner in Mainz, welche das „administrative Rückgrat“ unserer Projektorganisation bildete und bei Frau Dr. Valérie Schüller-Keber, die als Geschäftsführerin des Mainzer Fachbereichsdekanats schon sehr früh unsere Planungsarbeiten unterstützt hat. Es ist uns ein Anliegen, allen Autoren für ihre engagierte Mitarbeit zu danken.

Die Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG in Stuttgart hat die Veröffentlichung durch die Gewährung einer großzügigen finanziellen Zuwendung in dieser Form ermöglicht. Dafür bedanken wir uns sehr herzlich. Gleichsam bedanken wir uns bei der SAP AG in Walldorf, der SCHOTT AG in Mainz sowie der Klaus-Tschira-Stiftung in Heidelberg, welche ebenfalls durch finanzielle Zuwendungen den Druck dieser Festschrift unterstützt haben.

Von Seiten des Gabler Verlags hat Frau Ute Wrasmann das Projekt von Anfang an betreut. Gemeinsam mit Frau Frauke Schindler und Frau Sabine Schöller hat sie die Arbeiten an diesem Werk versiert durch alle Fahrwasser gesteuert. Hierfür allen drei genannten Damen ein herzliches „Danke schön“.

Dieses Werk ist Ausdruck des integrativen Ansatzes in Forschung und Lehre von Klaus Bellmann, Produktions-, Innovations- und Logistikmanagement ganzheitlich zu interpretieren und zu bearbeiten. Mit diesem Werk soll ein Überblick über zukünftige Forschungsfragen im Produktions-, Innovations- und Logistikmanagement gegeben werden. Wir hoffen, mit dieser Festschrift Klaus Bellmann eine große Freude zu bereiten und wünschen ihm weiterhin alles Gute und viel Erfolg.

Frank Himpel – Bernd Kaluza – Jochen Wittmann

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort <i>Dieter Specht</i>	VII
Grußwort <i>Udo Ungeheuer</i>	IX
Grußwort <i>Claus E. Heinrich</i>	XI
Grußwort <i>Rainer Brüderle</i>	XIII
Grußwort <i>Michael Gahler</i>	XV
Grußwort <i>Ge Jingtian</i>	XVII
Vorwort der Herausgeber	XIX
Inhaltsverzeichnis	XXI
Autorenverzeichnis	XXV
Themenöffnung	1
Produktions-, Innovations- und Logistikmanagement Strategien, Konzepte und Gestaltungsansätze für die Wertschöpfung in einer dynamischen Umwelt	
<i>Frank Himpel und Bernd Kaluza</i>	3
Markt- und Ressourcenallokation	15
IT als Befähiger in der Produktion	
<i>Horst Wildemann</i>	17

Umsetzung multilokaler-hybrider Wettbewerbsstrategien mit Internationalen Wertschöpfungsnetzwerken <i>Bernd Kaluza und Herwig Winkler</i>	33
Geschäftsprozessorientiertes Risikomanagement am Beispiel der industriellen Produktion <i>Eva-Maria Kern und Thomas Hartung</i>	55
Der Serienanlauf in der Automobilindustrie: Technische Änderungen als Ursache oder Symptom von Anlaufschwierigkeiten? <i>Peter Milling und Jan Jürging</i>	67
Strategische und praktische Implikationen einer Verringerung der Fertigungstiefe <i>Dagmar Kessler</i>	83
Outsourcing von Logistikleistungen in Produktionsunternehmen – eine vergleichende Analyse im Ostseeraum <i>Wolfgang Kersten, Meike Schröder, Carolin Singer und Jan Koch</i>	89
Using Suitable Key Metrics for the Management of Complexity in Variety-Rich Environments <i>Thorsten Blecker and Nizar Abdelkafi</i>	97
Corporate Social Responsibility – Theoriekonzepte und Praxisansätze <i>Udo Mildenberger, Anshuman Khare und Christoph Thiede</i>	107
Die Abbildung von Prozesskompetenz in der Abschlussprüfung für die neuen industriellen und handwerklichen Elektroberufe <i>Klaus Breuer und Rüdiger Tauschek</i>	127
Produkt- und Prozessinnovation	147
Die Rolle der Strategischen Frühaufklärung im Innovationsmanagement <i>René Rohrbeck und Hans Georg Gemünden</i>	149
Innovationsfördernde Unternehmensmerkmale und ihre Umsetzung durch computergestützte Informationssysteme <i>Hermann Krallmann, Philipp Offermann und Annette Bobrik</i>	165
Innovation, Produktion, Expansion – Toyota oder wie eine Managementphilosophie die Leistungspotentiale der Mitarbeiter systematisch nutzt <i>René Haak</i>	179
Wertschöpfungsmanagement im demographischen Kontext <i>Andrea Berzlanovich und Regine Lampert</i>	187
Die Wirkung der Vergleichbarkeit von Merkmalsausprägungen auf die Wichtigkeit des Produktmerkmals <i>Andreas Herrmann, Mark Heitmann, Frank Huber und Jan R. Landwehr</i>	199

Target Value Pricing im Produktentstehungsprozess innovationsorientierter Unternehmen – ein konzeptioneller Ansatz <i>Jochen Wittmann</i>	215
Reflexionen zum Innovationsmanagement im Kontext Technologischer Konvergenz <i>André Krauß</i>	225
Know-how als Schutzobjekt im Rahmen des Innovationsmanagements <i>Jan Wirsam</i>	233
Forschungs- und Entwicklungscontrolling – Fortschritt und Perspektiven <i>Joachim Fischer</i>	243
Zur Messung des wirtschaftlichen Erfolges in der F&E <i>Robert Hauber</i>	253
Organisations- und Leistungskoordination	265
Anforderungen an ein Kostenmanagement im Service Engineering <i>Marion Steven und Katja Wasmuth</i>	267
Implikationen defizitärer Entscheidungsmodelle – Ein Beispiel aus der Produktionswirtschaft – <i>Karsten Junge</i>	281
DIMA – Entscheidungsunterstützung bei der Planung und Steuerung von Produktions- und Logistiknetzwerken auf einer interdisziplinären methodologischen Basis <i>Dmitry Ivanov und Joachim Käschel</i>	289
Marktorientierte Steuerung unternehmenseigener Absatzorgane von Versicherungsunternehmen <i>Hans Meissner und Sascha Kwasniok</i>	299
Konzepte zur Industrialisierung der Rechnungswesenprozesse dargestellt am Beispiel der Fraport AG <i>Guido Kaupe und Ruth Evers</i>	317
Branchenkultur und Netzwerke – eine komplexitätstheoretische Annäherung <i>Thiemo Kohlsdorf</i>	335
Kompetenzentwicklung in Unternehmensnetzwerken – eine spieltheoretische Betrachtung <i>André Haritz und Oliver Mack</i>	345
Logistik für automobiler Wertschöpfung Komplexität und Dynamik im Zwischenwerksverkehr <i>Wilfried Kramer und Florian Winter</i>	365

The impact of governance on the management of Less than full Truck Load transportation service networks (LTL networks) <i>Thorsten Klaas-Wissing and Wolfgang Stölzle</i>	383
Erfolgskriterien bei der Integration von Unternehmensakquisitionen Überlegungen zur Integrationsplanung am Beispiel des Zusammenschlusses der Continental AG mit der Siemens VDO Automotive AG <i>Alan Hippe, Carsten Reibe, Andreas Zielke und Markus Bürgin</i>	401
Luftverkehrsallianzen Zugänge und Kriterien zur Messung des Kooperationserfolgs sowie zur Messung des Dualismus von Kooperations- und Wettbewerbsartefakten <i>Frank Himpel, Fee Lorenz und Ralf Lipp</i>	419
Industrielle Produktionswirtschaft <i>Frank Himpel</i>	433
Schriftenverzeichnis Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. rer. pol. Klaus Bellmann	449
Stichwortverzeichnis	457

Autorenverzeichnis

A

Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Nizar ABDELKAFI

Technische Universität Hamburg-Harburg
Institut für Logistik und Unternehmensführung
Schwarzenbergstraße 95
D - 21073 Hamburg
nizar.abdelkafi@tu-harburg.de
<http://web.logu.tu-harburg.de/>

B

Professor Dr. med. Andrea BERZLANOVICH

Medizinische Universität Wien
Department für Gerichtliche Medizin
Sensengasse 2
A - 1090 Wien
andrea.berzlanovich@meduniwien.ac.at
<http://www.meduniwien.ac.at/gerichtsmedizin/>

Professor Dr. Thorsten BLECKER

Technische Universität Hamburg-Harburg
Institut für Logistik und Unternehmensführung
Schwarzenbergstraße 95
D - 21073 Hamburg
blecker@ieee.org
<http://web.logu.tu-harburg.de/>

Dipl.-Ing. Annette BOBRIK

Technische Universität Berlin
Institut für Wirtschaftsinformatik und Quantitative Methoden
Fachgebiet Systemanalyse und EDV
Franklinstraße 28/29
D - 10587 Berlin
abobrik@syesdv.tu-berlin.de
<http://www.syesdv.tu-berlin.de/>

Professor Dr. Klaus BREUER

Dekan des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik
Jakob Welder-Weg 9
D - 55128 Mainz
klaus.breuer@uni-mainz.de
<http://www.rewi.uni-mainz.de/dekanat.html> und
<http://www.wipaed.uni-mainz.de/>

Dipl.-Vw. Rainer BRÜDERLE, MdB

Stellvertretender Bundesvorsitzender
Stellvertretender Fraktionsvorsitzender im Deutschen Bundestag
Freie Demokratische Partei (FDP)
Deutscher Bundestag
Platz der Republik 1
D - 11011 Berlin
rainer.bruederle@bundestag.de
<http://www.rainer-bruederle.de/> sowie
Mitglied im Beirat des Center of Market-Oriented Product and Production Management
an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
<http://www.cmpp.de/>

Markus BÜRGIN, MPA (Harvard)

McKinsey & Company, Inc.
markus_buergin@mckinsey.com
<http://www.mckinsey.de/>

E**Dipl.-Kffr. Ruth EVERS**

Manager Accounting Systems
Controlling, Finanzen, Rechnungswesen
Fraport AG
Flughafen Frankfurt/Main
D - 60547 Frankfurt am Main
r.evers@fraport.de
<http://www.fraport.de/>

F**Professor Dr. Joachim FISCHER**

Universität Paderborn
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik 1
Betriebswirtschaftliche Informationssysteme
Warburger Straße 100
D - 33098 Paderborn
joachim.fischer@notes.uni-paderborn.de
<http://winfo1-www.uni-paderborn.de/>

G**Michael GAHLER, MdEP**

Stellvertretender Vorsitzender
Ausschuss für Auswärtige Angelegenheiten (AFET)
Europäisches Parlament
ASP 10E217
B - 1047 Brüssel
michael.gahler@europarl.europa.eu
<http://www.michael-gahler.eu/>

Professor Jingtian GE

School of International Business
Dongbei University of Finance & Economics (DUFE)
217 Jian Shan Lu
Sha He Kou District
Dalian (Provinz Liaoning), 116025
Volksrepublik China
<http://sib.dufe.edu.cn/>

Professor Dr. Hans Georg GEMÜNDEN

Technische Universität Berlin
Lehrstuhl für Innovations- und Technologiemanagement
Straße des 17. Juni 135
D - 10623 Berlin
hans.gemuenden@tim.tu-berlin.de
<http://www.tim.tu-berlin.de/>

H**Dr.-Ing. René HAAK**

Bundesministerium für Bildung und Forschung
Referat 213 – Forschungspolitik der EU
D - 53170 Bonn
renedetlefharry.haak@bmbf.bund.de
<http://www.bmbf.de/>

Dr. André HARITZ

Director
Dresdner Kleinwort
Middle Office Investment Banking
30 Gresham Street
London, EC2V 7PG
United Kingdom
andre.haritz@dresdner-bank.com
<http://www.dresdnerkleinwort.com/>

Professor Dr. Thomas HARTUNG

Universität der Bundeswehr München
Professur für Versicherungswirtschaft
Werner-Heisenberg-Weg 39
D - 85577 Neubiberg
thomas.hartung@unibw.de
http://www.unibw.de/wow6_4/

Dr. Robert HAUBER

Executive Vice President
T-Mobile International AG
Landgrabenweg 151
D - 53227 Bonn
robert.hauber@t-mobile.net
<http://www.t-mobile.net/>

Professor Dr. Claus E. HEINRICH

Mitglied des Vorstands
Arbeitsdirektor
SAP AG
Dietmar-Hopp-Allee 16
D - 69190 Walldorf
<http://www.sap.com/>

Dr. Mark HEITMANN

Universität St. Gallen
Forschungsstelle für Business Metrics
Audi Lab for Market Research
Guisanstrasse 1a
CH - 9000 St. Gallen
mark.heitmann@unisg.ch
<http://www.zbm.unisg.ch/>
<http://www.audi-lab.de/>

Professor Dr. Andreas HERRMANN

Universität St. Gallen
Forschungsstelle für Business Metrics
Audi Lab for Market Research
Guisanstrasse 1a
CH - 9000 St. Gallen
andreas.herrmann@unisg.ch
<http://www.zbm.unisg.ch/>
<http://www.audi-lab.de/>

Dr. Frank HIMPEL

Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Center of Market-Oriented Product and Production Management
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Produktionswirtschaft
Jakob Welder-Weg 9
D - 55128 Mainz
himpel@uni-mainz.de
<http://www.cmpp.de/>
<http://www.produktionswirtschaft.bwl.uni-mainz.de/>

Dr. Alan HIPPE

Mitglied des Vorstands
Chief Financial Officer
Continental Aktiengesellschaft
Vahrenwalder Straße 9
D - 30165 Hannover
alan.hippe@conti.de
<http://www.conti-online.com/>

Professor Dr. Frank HUBER

Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Center of Market-Oriented Product and Production Management
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Marketing I
Jakob Welder-Weg 9
D - 55128 Mainz
huber@marketing-mainz.de
<http://www.cmpp.de/>
<http://www.marketing-i.bwl.uni-mainz.de/>

I**Dr. Dmitry IVANOV**

Bundeskanzlerstipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung
an der Professur von Professor Dr. Joachim Käschel in Chemnitz
Technische Universität Chemnitz
Professur für Produktionswirtschaft und IBL
Thüringer Weg 7
D - 09126 Chemnitz
dmitry.ivanov@wirtschaft.tu-chemnitz.de
<http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl7/>

J**Dr. Karsten JUNGE**

kjunge@web.de

Dr. Jan JÜRGING

Internal Consulting
ThyssenKrupp VDM GmbH
Plettenberger Straße 2
D - 58791 Werdohl
jan.juering@thyssenkrupp.com
<http://www.thyssenkruppvdm.de/>

K**Professor Dr. Bernd KALUZA**

Alpen-Adria-Universität Klagenfurt
Abteilung für Produktions-, Logistik- und Umweltmanagement
Universitätsstraße 65–67
A - 9020 Klagenfurt
bernd.kaluza@uni-klu.ac.at
<http://www.uni-klu.ac.at/plum/>

Professor Dr. Joachim KÄSCHEL

Technische Universität Chemnitz
Professur für Produktionswirtschaft und IBL
Thüringer Weg 7
D - 09126 Chemnitz
j.kaeschel@wirtschaft.tu-chemnitz.de
<http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl7/>

Dr. Guido KAUPE

Leiter Rechnungswesensysteme und -services der Fraport AG
Geschäftsführer der Energy Air GmbH
Flughafen Frankfurt/Main
D - 60547 Frankfurt am Main
g.kaupe@fraport.de
<http://www.fraport.de/>

Professor Dr. Eva-Maria KERN, MBA

Universität der Bundeswehr München
Professur für Wissensmanagement und Geschäftsprozessgestaltung
Werner-Heisenberg-Weg 39
D - 85577 Neubiberg
eva-maria.kern@unibw.de
http://www.unibw.de/wow5_5/

Professor Dr. Wolfgang KERSTEN

Technische Universität Hamburg-Harburg
Institut für Logistik und Unternehmensführung
Schwarzenbergstraße 95
D - 21073 Hamburg
logu@tu-harburg.de
<http://web.logu.tu-harburg.de/>

Dr. Dagmar KESSLER

Corporate Vision Realization
SCHOTT AG
Hattenbergstraße 10
D - 55122 Mainz
dagmar.kessler@schott.com
<http://www.schott.com/>

Professor Dr. Anshuman KHARE

Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung
am Lehrstuhl von Professor Dr. Klaus Bellmann in Mainz
Athabasca University
Centre for Innovative Management
301 Grandin Park Plaza
22 Sir Winston Churchill Avenue
St. Albert, AB T8N 1B4
Canada
anshuman@athabascau.ca
<http://www.mba.athabascau.ca/>

Dr. Thorsten KLAAS-WISSING

Universität St. Gallen
Forschungszentrum für Supply Chain Management, Logistik & Verkehr
Lehrstuhl für Logistikmanagement (LOG-HSG)
Dufourstrasse 40a
CH - 9000 St. Gallen
thorsten.klaas@unisg.ch
<http://www.logistik.unisg.ch/>

Dipl.-Ing. oec. Jan KOCH

Technische Universität Hamburg-Harburg
Institut für Logistik und Unternehmensführung
Schwarzenbergstraße 95
D - 21073 Hamburg
j.koch@tu-harburg.de
<http://web.logu.tu-harburg.de/>

Dipl.-Kfm. Thiemo KOHLSDORF

Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Center of Market-Oriented Product and Production Management
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Produktionswirtschaft
Jakob Welder-Weg 9
D - 55128 Mainz
kohlsdor@uni-mainz.de
<http://www.cmpp.de/>
<http://www.produktionswirtschaft.bwl.uni-mainz.de/>

Professor Dr. Hermann KRALLMANN

Technische Universität Berlin
Institut für Wirtschaftsinformatik und Quantitative Methoden
Fachgebiet Systemanalyse und EDV
Franklinstraße 28/29
D - 10587 Berlin
hkr@syledv.tu-berlin.de
<http://www.syledv.tu-berlin.de/>

Wilfried KRAMER

Mitglied der Geschäftsleitung
SAR Schenker Automotive RailNet GmbH
Langer Kornweg 34 A
D - 65451 Kelsterbach
wilfried.kramer@railion.com
<http://www.schenker.de/>

Dipl.-Kfm. André KRAUSS

andre.krauss@gmx.de

Dipl.-Betriebsw. (BA) Sascha KWASNIOK

Universität Karlsruhe (TH)
Institut für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen
Lehrstuhl für Versicherungswirtschaft
Kronenstraße 34
D - 76133 Karlsruhe
s.kwasniok@fbv.uni-karlsruhe.de
<http://insurance.fbv.uni-karlsruhe.de/>

L**Dipl.-Kffr. Regine LAMPERT**

Manager Customer Marketing
Software AG
Uhlandstraße 12
D - 64297 Darmstadt
regine.lampert@softwareag.com
<http://www.softwareag.com/>

Dipl.-Psych. Jan R. LANDWEHR

Universität St. Gallen
Forschungsstelle für Business Metrics
Audi Lab for Market Research
Guisanstrasse 1a
CH - 9000 St. Gallen
jan.landwehr@unisg.ch
<http://www.zbm.unisg.ch/>
<http://www.audi-lab.de/>

Dipl.-Kfm. Ralf LIPP

Lufthansa Cargo AG
Flughafen Frankfurt/Main
Flughafen-Bereich West
D - 60546 Frankfurt am Main
ralf.lipp@dlh.de
<http://www.lufthansa-cargo.com/>

Dipl.-Kffr. Fee LORENZ

Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Center of Market-Oriented Product and Production Management
Jakob Welder-Weg 9
D - 55128 Mainz
fee.lorenz@t-online.de
<http://www.cmpp.de/>

M**Dr. Oliver MACK**

Leiter Vorstandsstab Projektsteuerung R&M
OMV Refining & Marketing GmbH
Otto-Wagner-Platz 5
A - 1090 Wien
oliver.mack@omv.com
<http://www.omv.com/>

Professor Dr. Hans MEISSNER

Fachleiter für den Bereich Versicherungen
Berufsakademie Mannheim
Keplerstraße 38
D - 68165 Mannheim
meissner@ba-mannheim.de
<http://www.ba-mannheim.de/>

Professor Dr. Udo MILDENBERGER

Westfälische Hochschule Zwickau (FH)
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Studiendekan für Direktstudiengänge
Fachgruppe Unternehmensführung
Dr.-Friedrichs-Ring 2a
D - 08056 Zwickau
udo.mildenberger@fh-zwickau.de
<http://www.fh-zwickau.de/>

Professor Dr. Dr. h.c. Peter MILLING

Universität Mannheim
Industrieseminar
Lehrstuhl für ABWL und Industrie I
Schloss
D - 68131 Mannheim
pmilling@is.bwl.uni-mannheim.de
<http://is.bwl.uni-mannheim.de/>

O**Dipl.-Ing. Philipp OFFERMANN**

Technische Universität Berlin
Institut für Wirtschaftsinformatik und Quantitative Methoden
Fachgebiet Systemanalyse und EDV
Franklinstraße 28/29
D - 10587 Berlin
philipp.offermann@tu-berlin.de
<http://www.sysedv.tu-berlin.de/>

R**Dipl.-Hdl. Carsten REIBE**

Leiter Konzerncontrolling
Continental Aktiengesellschaft
Vahrenwalder Straße 9
D - 30165 Hannover
carsten.reibe@conti.de
<http://www.conti-online.com/>

Dipl.-Kfm. René ROHRBECK

Technische Universität Berlin
An-Institut Deutsche Telekom Laboratories
Ernst-Reuter-Platz 7
D - 10587 Berlin
rene.rohrbeck@telekom.de
<http://www.tim.tu-berlin.de/>
<http://www.laboratories.telekom.com/>

S

Dipl.-Kffr. Meike SCHRÖDER

Technische Universität Hamburg-Harburg
Institut für Logistik und Unternehmensführung
Schwarzenbergstraße 95
D - 21073 Hamburg
meike.schroeder@tu-harburg.de
<http://web.logu.tu-harburg.de/>

Dipl.-Kffr. Carolin SINGER

Technische Universität Hamburg-Harburg
Institut für Logistik und Unternehmensführung
Schwarzenbergstraße 95
D - 21073 Hamburg
c.singer@tu-harburg.de
<http://web.logu.tu-harburg.de/>

Professor Dr.-Ing. habil. Dieter SPECHT

Vorsitzender der
Wissenschaftlichen Kommission für Produktionswirtschaft
im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V.
Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Institut für Produktionsforschung
Lehrstuhl für Produktionswirtschaft
Siemens-Halske-Ring 6
D - 03046 Cottbus
info@prodwi.tu-cottbus.de
<http://www.prodwi.tu-cottbus.de/vhb/>
<http://www.prodwi.tu-cottbus.de/>

Professor Dr. Marion STEVEN

Ruhr-Universität Bochum
Lehrstuhl für Produktionswirtschaft
Universitätsstraße 150
D - 44801 Bochum
marion.steven@rub.de
<http://www.prowi.ruhr-uni-bochum.de/>

Professor Dr. Wolfgang STÖLZLE

Universität St. Gallen
Forschungszentrum für Supply Chain Management,
Logistik & Verkehr
Lehrstuhl für Logistikmanagement (LOG-HSG)
Dufourstrasse 40a
CH - 9000 St. Gallen
wolfgang.stoelzle@unisg.ch
<http://www.logistik.unisg.ch/>

T**Dr. Rüdiger TAUSCHEK**

Regierungsschulrat am Pädagogischen Zentrum des Landes Rheinland-Pfalz
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik
Jakob Welder-Weg 9
D - 55128 Mainz
tauschek@uni-mainz.de
<http://www.wipaed.uni-mainz.de/>

Dipl.-Kfm. (FH) Christoph THIEDE

Westfälische Hochschule Zwickau (FH)
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Dr.-Friedrichs-Ring 2a
D - 08056 Zwickau
christoph.thiede@fh-zwickau.de
<http://www.fh-zwickau.de/>

U**Professor Dr.-Ing. Udo UNGEHEUER**

Vorsitzender des Vorstandes
SCHOTT AG
Hattenbergstraße 10
D - 55122 Mainz
<http://www.schott.com/>

W**Dipl.-Ök. Katja WASMUTH**

Ruhr-Universität Bochum
Lehrstuhl für Produktionswirtschaft
Universitätsstraße 150
D - 44801 Bochum
katja.wasmuth@ruhr-uni-bochum.de
<http://www.prowi.ruhr-uni-bochum.de/>

Professor Dr. Dr. h.c. mult. Horst WILDEMANN

Technische Universität München
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre – Unternehmensführung, Logistik und Produktion
Leopoldstraße 145
D - 80804 München
wisekretariate@wi.tum.de
<http://www.bwl.wi.tum.de/>

Dr. Herwig WINKLER

Alpen-Adria-Universität Klagenfurt
Abteilung für Produktions-, Logistik- und Umweltmanagement
Universitätsstraße 65–67
A - 9020 Klagenfurt
herwig.winkler@uni-klu.ac.at
<http://www.uni-klu.ac.at/plum/>

Dipl.-Kfm. Florian WINTER

Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Center of Market-Oriented Product and Production Management
Jakob Welder-Weg 9
D - 55128 Mainz
florian.winter@t-online.de
<http://www.cmpp.de/>

Dipl.-Kfm. Jan WIRSAM

Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Center of Market-Oriented Product and Production Management
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Produktionswirtschaft
Jakob Welder-Weg 9
D - 55128 Mainz
wirsam@uni-mainz.de
<http://www.cmpp.de/>
<http://www.produktionswirtschaft.bwl.uni-mainz.de/>

Dr. Jochen WITTMANN

General Manager
Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft
Entwicklungszentrum
Porschestraße
D - 71287 Weissach
jochen.wittmann@porsche.de
<http://www.porsche.com/>

Z**Dr. Andreas E. ZIELKE, MBA**

Director
McKinsey & Company, Inc.
Automotive & Assembly Practice
Kurfürstendamm 185
D - 10707 Berlin
andreas_zielke@mckinsey.com
<http://www.mckinsey.de/>

Themenöffnung

Produktions-, Innovations- und Logistikmanagement

Strategien, Konzepte und Gestaltungsansätze für die Wertschöpfung in einer dynamischen Umwelt

Frank Himpel und Bernd Kaluza

Die Produktion von Gütern und Dienstleistungen orientiert sich an den Erwartungs- und Nutzenstrukturen der Nachfrager auf häufig sehr differenzierten Käufermärkten. Die Hervorbringung eines Angebots von Leistungsbündeln befähigt Industrieunternehmen, ihre angestrebten Ziele besser zu erreichen. Die Produktion dient also dazu, mittels einer kundenorientierten Produktion, nachhaltige Erfolge zu erzielen. Die Performanzanforderungen an sozio-techno-ökonomische Systeme sind in den vergangenen Jahren auf vielen gesättigten Märkten stetig gestiegen. Beispielfähig zu nennen sind hier die Kontraktion von Entwicklungszyklen und die Verkürzung der Produktlebenszyklen. Die Zeit, und damit auch die Aufgaben des Innovationsmanagement, wird heute zu einem immer bedeutenderen strategischen Erfolgsfaktor im globalen Wettbewerb. Zudem sind an die Qualität des Leistungsangebots ständig höhere Anforderungen zu stellen. Die wahrnehmungsbasierte Qualitätsdefinition, welche Qualität konsequent aus Sicht der Nachfrager interpretiert, erfordert die Implementierung von direkten Informationsbeziehungen mit der Produktion. Ob ökonomische Erfolgsbeiträge über Kapitalmarktinvestitionen, Beteiligungen oder unmittelbar durch direkte Produktion für weltweit aufgestellte Absatzmärkte zugerechnet werden können, hängt aus Planungs- und Steuerungssicht oftmals auch von der Höhe und dem Wert der für die Erzielung eines ökonomischen Erfolgsbeitrags erforderlichen Faktoreinsätze ab.

Die systemorientierte Sicht des Produktionsmanagement zeigt, dass sich eine Vielzahl an Konzeptualisierungen und Gestaltungsansätzen überlagern, die sich darüber hinaus zudem ständig ändern. Komplexität, in dieser Betrachtungsweise interpretiert als eine von einer hohen Veränderungsdynamik geprägte Vielschichtigkeit in den für produktionswirtschaftliche Entscheidungen relevanten Bezugsbereichen, ist damit ubiquitäres Kontextmerkmal des Produktionsmanagement. In dieser Sicht verstehen sich die in dieser Festschrift zusammengeführten Beiträge nicht als isolierte, separierbare und disjunkte Einheiten, sondern sind vielmehr als Elemente einer vernetzten, integrativen Sicht von Gestaltungsansätzen zum Produktions-, zum Innovations- und zum Logistikmanagement zu interpretieren. Streng genommen müssten die Beiträge in ihrem vernetzten Ursache-Wirkungs-Bezug präsentiert werden. Damit würde es möglich, das mehrdimensionale Gedankengebäude zum Produktions-, Innovations- und Logistikmanagement thematisch zweckmäßig zu gestalten. Bei der für diese Festschrift gewählten Vorgehensweise wurde versucht, die Beiträge inhaltlich aufeinander zu beziehen. Damit sollen die integrativen Konzepte und die Gestaltungswirkungen dieser drei Funktionsbereiche umfassend dargestellt werden.

Produktions-, Innovations- und Logistikmanagement erfordern vielfältige Entscheidungen. Das betriebliche Gestaltungshandeln, für welches das formulierte Zielsystem eines sozio-techno-ökonomischen Systems stets handlungsleitend ist, fokussiert auf diese Entscheidungen vor dem Hintergrund einer einnehmend hohen Dynamik und Komplexität im sozio-techno-ökonomischen Umsystem.¹ Die Komplexität mehrdimensionaler Entscheidungskontexte wird dabei durch große Veränderungen in sozio-techno-ökonomischen Gestaltungssystemen induziert. Im Rahmen der Messung dieser Veränderungsdynamik wirken wiederum teilweise nur in Ausschnitten erfassbare und „begreifbare“ Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen Strategie- und Gestaltungselementen aus der ökonomischen, der sozialen, der technologischen und der natürlichen Umwelt zusammen.² Die Überlagerung der Entwicklungsverläufe in diesen Umwelten bzw. Umsystemen führt zu hohen Leistungsanforderungen an die zu treffenden unternehmerischen Entscheidungen.³ Klaus Bellmann hat bereits frühzeitig darauf hingewiesen, dass dem Einbeziehen von Strategien, Konzepten und Gestaltungsansätzen zur Bewahrung und geeigneten Nutzung der Ressourcen aus der natürlichen Umwelt sowohl für die industrielle Produktion als auch für das Innovations- und Logistikmanagement eine weitreichende Bedeutung zukommt.⁴ Der zu Ehrende hat dies schon vor über 30 Jahren insbesondere am Beispiel der Produktion von Automobilen exemplifiziert.⁵ Dieser Forschungsansatz ist deshalb besonders wertvoll, da für die Automobilindustrie Daten über Faktoreinsätze, Faktorverbräuche, branchenendogene und -exogene Ursache-Wirkungs-(Ursache-)Beziehungen in hoher Quantität und Qualität vorliegen. Die zu treffenden Entscheidungen in Produktionssystemen erfordern neben der zweckmäßigen kognitionsbasierten Fokussierung auf den „Kern“ von Entscheidungsproblemen auch eine ausdifferenzierte informatorische Datengrundlage zu ihrer Fundierung.⁶

In modernen Produktions-, Innovations- und Logistiksystemen erhält die Informationstechnologie (IT) einen immer größeren Stellenwert für die Planung und die Steuerung von Prozess-

¹ Vgl. Bellmann, K.; Milling, P.: Wirtschaftspolitische Zielbildungs- und Entscheidungsprozesse, Arbeitspapier des Industrieseminars der Universität Mannheim, Mannheim 1972.

² Vgl. Bellmann, K.: Ökologieorientierte Gestaltung industrieller Prozesse und Potentiale, in: Krallmann, H. (ed.): Herausforderung Umweltmanagement, Mannheim 1996, S. 129–152.

³ Vgl. Bellmann, K.: Die Bedeutung chaostheoretischer Erkenntnisse für die Betriebswirtschaftslehre, in: Gesellschaft der Freunde der Universität Mannheim e.V. (ed.): Mitteilungen Nr. 1, April 1992, S. 41–47.

⁴ Vgl. zu früheren Arbeiten in diesem Kontext Bellmann, K.: Projektion von wirtschaftlichen Konsequenzen der Entwicklung zum Langzeitauto, Arbeitspapier des Industrieseminars der Universität Mannheim, Mannheim 1976; vgl. auch Bellmann, K.; Schunter, W.; Schöttner, J.: Lebensdauer, Recycling, Ressourcenschonung, Entwicklungstrends – Grundlagen und Probleme bei der Konzipierung gesamtwirtschaftlich optimaler Personenkraftwagen, in: Bundesministerium für Forschung und Entwicklung (BMFT) (ed.): Entwicklungslinien in der Kraftfahrzeugtechnik, Köln 1977. Vgl. zu seinen späteren Arbeiten in diesem Kontext Bellmann, K.: Betriebliches Umweltmanagement im Spannungsfeld von Politik, Wissenschaft und unternehmerischer Praxis, in: Bellmann, K. (ed.): Betriebliches Umweltmanagement in Deutschland. Eine Positionsbestimmung aus Sicht von Politik, Wissenschaft und Praxis. Vortragsband zur Herbsttagung der „Wissenschaftlichen Kommission Umweltwirtschaft“ im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V., Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 12.–14. November 1998, Wiesbaden 1999, S. 3–18.

⁵ Vgl. Bellmann, K.: Die Konjunkturreakibilität der Inlandsnachfrage nach Personenkraftwagen, in: Zahn, E. (ed.): Technologie- und Innovationsmanagement, Berlin 1986; vgl. insbesondere Bellmann, K.: Langlebige Gebrauchsgüter – Ökologische Optimierung der Nutzungsdauer, Wiesbaden 1990.

⁶ Vgl. Bellmann, K.: Latente ökonomische Ressourcen in der Nutzungsdauer von Gebrauchsgütern, in: Milling, P. (ed.): Systemmanagement und Managementsysteme, Berlin 1991.

ablaufen. *Horst Wildemann* behandelt die Frage, ob die IT aufgrund der stetig zunehmenden Bedeutung im Produktionsprozess als neuer Produktionsfaktor („Befähiger“) bezeichnet werden kann. Er stellt die derzeitigen Einsatzweisen, Formen und Implikationen moderner IT-Systeme heraus und untersucht u. a. detailliert den Einfluss der IT auf die Gestaltungsbereiche der Produktion und der Logistik, sowie weiterer Unternehmensfunktionen. Der Autor deckt Potenziale auf und schildert besonders zukünftige Entwicklungen des Einsatzes von IT in der Produktion. Die zweckmäßige Verwendung von IT leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung des Zielsystems eines Unternehmens.

Damit sozio-techno-ökonomische Systeme die angestrebten Ziele erreichen können, fokussieren diese zunächst auf die Konzeption von Strategien und optimale Gestaltungen der zu planenden und zu steuernden Elemente und Relationen. Insbesondere industriell ausgerichtete Akteurssysteme agieren dabei nicht mehr nur auf einem lokalen Markt, sondern greifen die Möglichkeiten auf, die sich aus einer Internationalisierung des Geschäfts bieten. Auch hierfür stellen die aktuellen IT-Systeme eine wesentliche Gestaltungsgrundlage dar. Die Internationalisierung bzw. Steigerung der beschaffungs- und absatzmarktseitigen Varietät des eigenen Geschäfts erhöht auch die Eigenkomplexität eines Gestaltungssystems. *Bernd Kaluza* und *Herwig Winkler* zeigen in ihrem Beitrag, wie das systemorientierte Spannungsfeld von marktseitig erforderlicher Varietät und steuerungseitig erforderlicher Redundanz harmonisiert werden kann. Produktionsmanagement, in systemorientierter Sicht verstanden als Gestaltungshandeln zur geeigneten Handhabung des Komplexitätsgefälles zwischen Umwelt- und Eigenkomplexität,⁷ führt im Kontext multilokal-hybrider Wettbewerbsstrategien zur simultanen Verfolgung von Globalisierungs- und Lokalisierungsvorteilen. Zur Realisierung dieser Strategien werden Wertschöpfungsnetzwerke konzipiert, die im Sinne interorganisationaler Koordination und Kooperation eine Vernetzung von Produktionsprozessen und -potentialen anstreben. Die unternehmensübergreifende Kooperation in diesen Wertschöpfungsnetzwerken erfordert eine genaue Untersuchung, wie eine geeignete Festlegung der Wertschöpfungsstrukturen und -prozesse zwischen den beteiligten Unternehmen mit Blick auf die Realisierung der angestrebten Wertschöpfungsziele erfolgen kann. Folglich stehen deshalb die Koordination und Konfiguration der Wertschöpfungsprozesse im Mittelpunkt strategischer Überlegungen.⁸

Die Verflochtenheit moderner Produktionssysteme mit Akteuren aus ihrer Umwelt führt dazu, dass Fragen der Koordination und Konfiguration von Produktionsprozessen im systemorientierten Brennpunkt des Produktionsmanagement stehen. Aufgrund der zum Teil hochgradig arbeitsteilig vollzogenen Wertschöpfung, insbesondere auch über Ländergrenzen hinweg, nimmt nicht nur der Stellenwert der Logistik immer mehr zu, sondern auch das Risikomanagement wirkt stark auf strategisch-taktische Konzepte und operative Maßnahmen des Innovations- und Produktionsmanagement.

Eva-Maria Kern und *Thomas Hartung* schildern, wie den Risiken, welche den Geschäftsprozessen in der industriellen Produktion inhärent sind, adäquat begegnet werden kann. Das tra-

⁷ Vgl. Bellmann, K.: Produktionsnetzwerke – ein theoretischer Bezugsrahmen, in: Wildemann, H. (ed.): Produktions- und Zuliefernetzwerke, München 1996, S. 47–63.

⁸ Vgl. Bellmann, K.; Hippe, A.: Netzwerkansatz als Forschungsparadigma im Rahmen der Untersuchung interorganisationaler Unternehmensbeziehungen, in: Bellmann, K.; Hippe, A. (eds.): Management von Unternehmensnetzwerken – Interorganisationale Konzepte und praktische Umsetzung, Wiesbaden 1996, S. 3–18.

ditionell überwiegend strategisch ausgerichtete Risikomanagement birgt aus risikoseitiger Betrachtung Defizite. Die Behebung dieser Defizite ist durch einen Ansatz zu erreichen, der sich auf eine dezentrale Verankerung von Risikomanagementaktivitäten im leistungswirtschaftlichen Bereich der Ablauforganisation von sozio-techno-ökonomischen Systemen bezieht. Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen Fragen der Durchführung des geschäftsprozessorientierten Risikomanagement und des Zusammenwirkens von leistungszentriertem und geschäftsprozessorientiertem Risikomanagement.

Zur verbesserten Analyse der Risiken in der Produktion werden häufig Simulationen durchgeführt, deren Ergebnisse grundlegend für das Treffen von Entscheidungen zur Minimierung des operativen Risikos im Produktionsprozess sind. *Peter Milling* und *Jan Jürging* prüfen, ob beim Serienanlauf in der Automobilindustrie technische Änderungen Ursache oder Symptom von Anlaufschwierigkeiten sind. Die Autoren untersuchen dabei besonders, welche „inneren“ Ursache-Wirkungs-(Ursache-)Beziehungen in diesem betrieblichen Gestaltungsfeld bestehen, und wie die damit gekoppelten Risiken in ursache-wirkungs-basierter Analyse bzw. erfahrungsbasierter Simulation für sozio-techno-ökonomische Akteure in der Automobilindustrie sichtbar gemacht werden können. Mit den erzielten Simulationsergebnissen wird es möglich, auch langfristig wirkende Entscheidungen zu verbessern.

Bei der Entwicklung von Konzepten für die Produktionsprozesse in der Automobilindustrie werden zusätzlich zur geeigneten Kalibrierung von Vor- und Nullserien insbesondere auch Themen behandelt, die sich mit der Allokation von Wertschöpfungspartialen auf Hersteller und Zulieferer beschäftigen. In den Produktionssystemen moderner Automobilhersteller besteht das Problem, eine „optimale“ Arbeitsteilung nicht nur in strategisch-taktischer, sondern auch in operativer Sicht zu erreichen. *Dagmar Kessler* beschreibt, welche Anforderungen für die zukünftige Gestaltung von Wertschöpfungsketten in produzierenden Unternehmen entstehen. Das Outsourcing von Wertschöpfungsaktivitäten der Original Equipment Manufacturer (OEM) auf Zulieferer von Komponenten und Modulen ist eine zentrale Gestaltungsvariable des Produktionsmanagement.

In diesem Buch hat nicht nur das Outsourcing von (physischer) Wertschöpfung, sondern auch der Zukauf logistischer Dienstleistungen eine große Bedeutung. In dem Beitrag von *Wolfgang Kersten*, *Meike Schröder*, *Carolin Singer* und *Jan Koch* wird das Outsourcing von Logistikdienstleistungen in Produktionsunternehmen analysiert. Dabei werden Ursachen und Vorteile bzw. Ziele, die mit dem Outsourcing von Logistikleistungen gekoppelt sind, untersucht. Die Ausführungen werden durch die Ergebnisse einer empirischen Studie zur Struktur der Logistikkosten sowie zur Art und zum Umfang des Outsourcing von Unternehmen im Ostseeraum gestützt. Outsourcing, in systemorientierter Sicht verstanden als das Erweitern des Aktionsraums eines sozio-techno-ökonomischen Zielsystems durch Nutzung unternehmensexterner Ressourcen („outside resource using“), ist gleichsam eine Aktionsvariable, mit der das Gefälle zwischen Umwelt- und Eigenkomplexität zu reduzieren ist. Dies ist jedoch nur einer von mehreren Gestaltungshebel aus Sicht des systemorientierten Produktionsmanagement. *Thorsten Blecker* und *Nizar Abdelkafi* zeigen, wie geeignete Kennzahlen zur Gestaltung und Abbildung von produkt- und prozessbezogener (Eigen-)Komplexität in einem variantenreichen Produktionskontext zu formulieren sind. Diese Kennzahlen stehen nicht isoliert, sondern bilden in ihrem „inneren“ Ursache-Wirkungs-Geflecht ein aus Elementen (Kennzahlen) und Relationen (Verrechnungsregeln) konzipiertes Kennzahlensystem für das proaktive Management der (Eigen-)Komplexität in (Produktions-)Unternehmen. Die Verfasser veranschaulichen ihre Über-

legungen am Beispiel der Implementierung und Nutzung derartiger Kennzahlensysteme im realpraxeologischen Bezug.

Kennzahlensysteme sind aus Sicht der Unternehmensführung nach wie vor unverzichtbare Instrumente zur Strategiebildung und Operationalisierung unternehmerischer Wertschöpfung.⁹ Die aus systemorientierter Sicht zwingend erforderliche laufende Überprüfung und etwaige Anpassung von Entscheidungen an Veränderungen in der sozio-technischen, ökonomischen und ökologischen Umwelt zur Abbildung der umsystemseitigen Dynamik wurde traditionell jedoch von einer homöostatischen Vorstellung von der umfassenden Plan-, Steuer- und Kontrollierbarkeit von (Produktions-)Systemen unterfüttert.¹⁰ Aufgrund der menschlichen Unzulänglichkeit, in den sich verändernden Moden der wirkungsseitigen Ausprägungen des Umsystems die jeweils vorherrschenden Ursache-Wirkungs-(Ursache-)Beziehungen „klar“ erkennen und für Zwecke einer entsprechenden (Produktions-)Entscheidung nutzbar machen können, läßt sich das traditionelle Postulat einer umfassenden Regulierbarkeit und Steuerbarkeit von sozialen Systemen in Frage stellen. Aus Sicht des systemorientierten Produktionsmanagement bedeutet dies vielmehr, dass aus theoretischer Sicht gegenstandsbezogen nicht mehr nur die traditionelle, klassisch-kybernetische (Regelungs-)Sicht für Fragen der Produktionsplanung, -steuerung und -kontrolle hinreichende Effektivität und Effizienz der Führungs- und Gestaltungshandlungen verspricht, sondern derartige Fragestellungen vor allem durch eine Kontextsteuerung unter Anerkennung von der nur begrenzten umfassenden Handhabbarkeit sozialer Systeme unterfüttert werden.¹¹

Udo Mildenerger, Anshuman Khare und Christoph Thiede weisen nach, dass (Produktions-) Unternehmen als soziale Systeme in ihrer immediaten und mediaten Umwelt nicht isoliert zu betrachten sind, sondern vielmehr als Wirtschaftseinheiten auch Verantwortung für die in ihren Umsystemen sich vollziehenden Veränderungsprozesse tragen müssen. „Corporate Social Responsibility“ (CSR) besagt, dass Systeme quasi „soziale Koproduzenten“ ihrer Umsysteme sind. Diese Gedanken stehen im Mittelpunkt dieser Ausführungen, wobei ein Wechselspiel zwischen System und Umsystem existiert. Die Autoren geben zunächst einen Überblick über die in Theorie und Praxis vertretenen Auffassungen zur „Corporate Social Responsibility“ und analysieren und systematisieren theoretische Konzepte, Grundbegriffe und Argumentationsmuster.

Die Übernahme sozialer Verantwortung erfordert zunächst entsprechende Kompetenzen von den in einem Produktions- und Logistiksystem tätigen Menschen. Verantwortung nach Außen lässt sich in dieser Sicht also nicht ohne Kompetenz im Innern gewährleisten, da sonst die erforderliche problemzentrierte Sicht auf die zentralen „Kerngestaltungsfragen“ nicht immer greifen kann. *Klaus Breuer* und *Rüdiger Tauschek* stellen in ihrem Beitrag den Stellenwert der Prozesskompetenz von Mitarbeitern in industriellen Leistungserstellungsprozessen dar. Das Denken in vernetzten Systemen, die Fähigkeit zur verbesserten Argumentation in vermaschten Ursache-Wirkungs-(Ursache-)Beziehungen, und die Fähigkeit zur eigenständigen Re-strukturierung von

⁹ Vgl. Bellmann, K.: Ökologische Rechnungslegung, in: Kaluza, B. (ed.): *Unternehmung und Umwelt*, 2., überarbeitete Auflage, Hamburg 1997, S. 147–167.

¹⁰ Vgl. Bellmann, K.; Mildenerger, U.: *Komplexität und Netzwerke*, in: Bellmann, K.; Hippe, A. (eds.): *Management von Unternehmensnetzwerken – Interorganisationale Konzepte und praktische Umsetzung*, Wiesbaden 1996, S. 121–156.

¹¹ Vgl. Bellmann, K.: *Heterarchische Produktionsnetzwerke – ein konstruktivistischer Ansatz*, in: Bellmann, K. (ed.): *Kooperations- und Netzwerkmanagement*, Berlin 2001, S. 31–54.

Wertschöpfungsschritten im eigenen Aktionsraum sind hiernach wesentliche Qualifikationsmerkmale von Mitarbeitern in der Produktion. Die Autoren konkretisieren ihre Ausführungen zur Prozesskompetenz am Beispiel der Abschlussprüfung für Elektroberufe.

Das Problem der Behandlung der Unsicherheit und der Formulierung von Prognosen über zukünftiges Systemverhalten sind Elemente der zukunftsbezogenen Planung. Insbesondere im Innovationsmanagement sind Fragen der strategischen Frühaufklärung aus systemorientierter Sicht zu behandeln. Dabei geht es primär um die Aufgabe, wie Strukturen sowie Interaktions- und Interdependenzprozesse von Abläufen im Umsystem geeignet zu erfassen und zu systematisieren sind. *René Rohrbeck* und *Hans Georg Gemünden* zeigen, welchen Stellenwert die strategische Frühaufklärung für das Innovationsmanagement einnimmt. Auf Basis der Ergebnisse einer Benchmarking-Studie fordern die Autoren, dass sowohl markt- als auch technologieseitige Aspekte in der Frühaufklärung zu integrieren sind. Diskontinuitäten und der Einfluss von „radikalen“ Technologien sind so besser im strategischen „Aktionsradar“ abzubilden. Die strategische Frühaufklärung ist somit nicht nur ein Instrument zur Identifikation und dem Aufbau neuer Geschäftsfelder, sondern auch Inputgeber für Produkt- und Serviceinnovationen.

Damit sich die durch die Frühaufklärung identifizierten Potentiale in der Organisation erfolgreich umsetzen lassen bzw. damit das Produktions- und Innovationssystem entsprechende Potentiale zur markt- und technologieseitigen Nutzbarmachung für ökonomische Zielbeziehungen verbessert aufzeigen kann, sind geeignete systemseitige Infrastrukturmaßnahmen erforderlich. *Hermann Krallmann*, *Philipp Offermann* und *Annette Bobrik* beschreiben, welche Strukturmerkmale von Organisationen geeignete Ansatzpunkte bieten, um die Ideensuche als erste Phase des Innovationsprozesses mit Erfolg zu unterstützen. Der hohe Stellenwert der beteiligten Mitarbeiter wird dadurch hervorgehoben, dass Unternehmenskultur, Mitarbeiterbeteiligung, Führungsstil, Dezentralisierung, Arbeitsorganisation und Kommunikation im Mittelpunkt dieser Überlegungen stehen. Besondere Bedeutung haben hier Groupware-Systeme und Social Software, mit deren Einsatz Innovationsprozesse erfolgreich zu gestalten sind.

Beim Ausschöpfen der Mitarbeiterpotentiale sind sehr unterschiedliche Ausprägungen in den Produktionsorganisationen von Wertschöpfungssystemen zu finden. *René Haak* konzentriert sich in seinem Artikel auf das Innovations-, Produktions- und Expansionsystem des japanischen Automobilherstellers Toyota. Der Autor stellt die Toyota-Managementphilosophie vor, deren zentrale Säulen für die Produktion nicht nur die Markt- und Technologie-, sondern besonders auch die Mitarbeiterorientierung sind. Der Verfasser schildert, wie bei Toyota die Qualifikations- und Problemlösepotentiale der eingesetzten Produktionsmitarbeiter systematisch zur produktionswirtschaftlich „optimierten“ Leistungserstellung weiterentwickelt werden.

Die Transformation von Mitarbeitererfahrungen und ihrer Problemlösefähigkeit zur Produktion von Sachgütern und Dienstleistungen ist als inside-out-orientierter Transformationsprozess zu begreifen. Das bedeutet aber auch, dass zur Angleichung der Komplexitätspotentiale von Umsystem und System eine outside-in-orientierte Transformation vorzunehmen ist. *Andrea Berzlanovich* und *Regine Lampert* argumentieren in ihrem Beitrag, dass sich die Wertschöpfung für gesättigte Käufermärkte insbesondere auf kundenbezogene bzw. -basierte Veränderungen richten sollte. Konkret zeigen die Autorinnen, dass die Wertschöpfung für den sog. „Silbermarkt“, hierunter wird der Markt für Konsumenten von über 60 bzw. 65 Jahren verstanden, neben der Konzentration auf die Nutzenvorstellungen und Erwartungshaltungen der Nachfrager insbesondere auch die biologisch-physischen Veränderungen der „Silberkonsumenten“ in ihrem

Gestaltungsfokus für neue Produkte einbeziehen sollte. Dabei sind sowohl die Hervorbringung von konkreten Leistungsangeboten als auch die Festlegung von einzelnen Produktmerkmalen besonders zu beachten.

Andreas Herrmann, Mark Heitmann, Frank Huber und Jan Landwehr analysieren, inwieweit die wahrgenommene Relevanz eines Produktmerkmals für einen Nachfrager durch die Veränderung der Vergleichbarkeit der Merkmalsausprägungen zu variieren ist. Im Mittelpunkt steht die Beantwortung der Frage, ob und unter welchen Bedingungen unterschiedliche, jedoch produktübergreifend vergleichbare Merkmale im Rahmen der Wahrnehmung und Beurteilung von Produkten durch einen Nachfrager wichtiger sind als ein einzigartiges, in konkurrierenden Produkten nicht enthaltenes, Ausstattungsmerkmal eines Produkts. Diese Gestaltungsfrage betrifft zwar in erster Linie das Produktmanagement, steht aber auch in engen Ursache-Wirkungs-Beziehungen zur Organisation der Produktion. Die Autoren zeigen, wie (hoch-)komplex die an der Schnittstelle von Marketing und Produktion zu behandelnden Problemfelder sind.¹²

Mit der Preisbildung im Produktentwicklungsprozess beschäftigt sich *Jochen Wittmann*. Der Verfasser argumentiert, dass das (Vorgehens-)Modell des „Target Value Pricing“ als Instrument eingesetzt werden kann, um wertadäquate Innovationen im Preisbildungsprozess besser darstellen zu können. Auch hier sind Fragen zu behandeln, die sowohl das Preismanagement als auch das Produktionsmanagement betreffen. In dem Artikel wird zudem beschrieben, welche Relevanz, Anforderungen und noch immer vorhandene Defizite der Preisbildung im Produktentstehungsprozess vorliegen. Im Fokus der Ausführungen steht der Entwurf eines Modells, mit dem die Festlegung von Zielpreisen für strategische Produktprojekte und die Erzielung eines angemessenen Erlöses für die Produktleistung zu gewährleisten sind.

Bei der Formulierung von Strategien und der Auswahl operativer Maßnahmen für technologische Aspekte bestehen in den Unternehmen große Unterschiede. Dabei steht ein Teil der produktionsseitig zu behandelnden Gestaltungsfragen im Kontext der technologischen Konvergenz. Für Produktionssysteme, die auf Märkten unter dem Wirkungsdruck von technologischer Konvergenz entsprechende ökonomische Ziele erreichen wollen, bieten traditionelle Ansätze zur systematischen Planung und Steuerung der Innovationstätigkeit häufig nur rudimentäre Lösungen. *André Krauß* zeigt, dass Innovationsmanagement im Kontext technologischer Konvergenz eine Mehrzahl neuartiger Leistungsanforderungen abzubilden hat. Hieraus leitet der Autor dann modifizierte Anforderungen an die Produktionsplanung und -steuerung ab.

Die Neuartigkeit spezifischer Entwicklungen im Kontext der technologischen Konvergenz betrifft primär die im Innovationsprozess ablaufenden Arbeitsfolgen. Darüber hinaus ist eine Reihe von weiteren Anforderungen an das Innovationsmanagement im globalen Maßstab zu erfüllen. Insbesondere für inländische Unternehmen, welche Produktleistungen nicht nur für den heimischen, sondern auch für den weltweiten Markt herstellen, besteht die Gefahr, dass internationale Wettbewerber Know-how aus innovativen Produkten und Prozessen durch Adaption und Imitation „übernehmen“ wollen. *Jan Wirsam* beschreibt, welche Strategien und Maßnahmen technologieintensive Unternehmen zur Vermeidung eines Know-how Abflusses von

¹² Vgl. Bellmann, K.: Schnittstellenmanagement – Marketing und Produktion, in: Herrmann, A.; Hertel, G.; Virt, W.; Huber, F. (eds.): Kundenorientierte Produktgestaltung, München 2000, S. 287–313; vgl. auch das Geleitwort von Klaus Bellmann in Himpel, F.: Marktorientiertes Produkt- und Produktionsmanagement. Zur Gestaltung der Interaktion zwischen Marketing und Produktion, Wiesbaden 2004, S. V.

innovativen Lösungen ergreifen können. Dabei werden strategische, rechtliche, personalbezogene und organisationsbezogene Gestaltungsfelder zur systematischen Identifizierung potentieller Angriffspunkte bzw. Schwachstellen herausgearbeitet. Der Autor stellt zudem Ansatzpunkte für ein geeignetes F&E-Controlling vor.

Joachim Fischer stellt in seinem Artikel zunächst die Entwicklung des Forschungs- und Entwicklungscontrollings vor dem Hintergrund der grundlegenden markt- und technologieeitigen Veränderungen dar. Die „autokratische Labororganisation“ wird dabei mehr und mehr durch kollektive Innovationsprozesse in verteilten dislozierten Wertschöpfungsnetzwerken substituiert. Aus diesem Strukturwandel resultiert eine Vielzahl neuartiger Anforderungen an ein geeignetes F&E-Controlling. Daraus ergeben sich dann auch veränderte Stellenanforderungen für F&E-Controller. Die Messung des wirtschaftlichen Erfolgs und des ökonomischen Beitrags der F&E ist aufgrund stark differenzierender Forschungs- und Entwicklungsaufgaben kaum zu standardisieren. *Robert Hauber* zeigt überblicksartig unterschiedliche Ansätze zur Messung der Wirtschaftlichkeit von F&E-Maßnahmen und beurteilt kritisch die verschiedenen Konzepte. Bei der Aufbereitung behandelt der Autor primär quantitativ-kostenorientierte Bezugsgrößen sowie risiko- und qualitätsbezogene Aspekte.

Fragen der Messbarmachung und Messung betreffen sowohl Produkte als auch die wertbezogene Sicht der Produktion. Zur Steuerung von Produktionsaktivitäten sind Entscheidungen zu treffen, die sich auf die physische Wertschöpfung und die ergänzenden Dienstleistungen¹³ beziehen. *Marion Steven* und *Katja Wasmuth* formulieren Anforderungen an ein Kostenmanagement bei der Entwicklung von industriellen Dienstleistungen. Besondere Beachtung schenken die Autorinnen dem „Service Engineering“, das als Informationsgrundlage zur Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen dient. Bei der Konzipierung entsprechender Serviceleistungen wird ein zweckmäßiges Kostenmanagement konzipiert.¹⁴

Die Kosten von Dienstleistungen im Innovationskontext stellen häufig eine stabile Entscheidungsgrundlage dar. Allerdings gibt es nicht für alle produktionswirtschaftlichen Gestaltungsfelder entsprechende Informationen. Daraus resultieren vielfältige Steuerungsdefizite. *Karsten Junge* zeigt in seinem Beitrag Probleme von defizitären Entscheidungsmodellen auf. Der Verfasser veranschaulicht seine Aussagen am Beispiel eines produktionswirtschaftlichen Losgrößenmodells.

Dmitry Ivanov und *Joachim Käschel* schildern, warum Steuerungsdefizite im Produktionsbereich möglicherweise auftreten können und erörtern, wie diese Probleme zu lösen sind. Die Autoren konzipieren einen „dezentralisierten, integrierten Modell-Ansatz“ (DIMA) als integratives Rahmenkonzept zur ganzheitlich-vernetzten Betrachtung von komplexen, dynamischen Unternehmensnetzwerken. In diesen interdisziplinären Ansatz sind Erkenntnisse aus der Systemtheorie, der Steuerungstheorie und dem Operations Research eingeflossen.

Aus systemorientierter Sicht stehen Fragen der Dezentralisierung im Spannungsfeld aus Varietät und Redundanz. Beide Größen beeinflussen ihrerseits die Gestaltung der Eigenkomple-

¹³ Vgl. Bellmann, K.: Flexibilisierung der Produktion durch Dienstleistungen, in: Kaluza, B.; Blecker, T. (eds.): Erfolgsfaktor Flexibilität – Strategien und Konzepte für wandlungsfähige Unternehmen, Berlin 2005, S. 153–174.

¹⁴ Vgl. Bellmann, K.; Lang, C.: Steuerung von Entwicklungsdienstleistungen, in: Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmensführung, Heft 4/5, April/Mai 2007, S. 259–267.

xität eines Systems. Während dezentralisierende (Organisations-)Elemente primär varietäts-induzierend in das System hineinwirken, werden demgegenüber zentralisierende, redundanz-steigernde Mechanismen erforderlich, um die Eigenkomplexität eines (Produktions-)Systems geeignet austarieren zu können.¹⁵ *Hans Meissner* und *Sascha Kwasniok* zeigen, wie sich das skizzierte Spannungsfeld zwischen Varietät und Redundanz auf Absatzorgane übertragen lässt. Im Mittelpunkt der Untersuchungen stehen koordinations- und konfigurationstheoretische Überlegungen, auf welcher Grundlage alternative Instrumente zur marktlichen (Binnen-)Steuerung von Absatzorganen unter Motivationsaspekten eingesetzt werden können. Hierbei wird ein gedachter, fiktiver „interner“ Markt entwickelt, der mit seiner Koordinations- und Motivationswirkung dem realen „internen“ Markt gegenübergestellt wird.

Die Idee, marktliche Allokations- und Koordinationsmechanismen in die Organisation der Produktion zu übertragen, betrifft auch die Frage nach dem optimalen „Servicelevel“ von unterstützenden Unternehmensfunktionen. Hierbei zeigt sich, dass sowohl die Aspekte der Dezentralisierung als auch der Zentralisierung gleichwertig zu betrachten sind. *Guido Kaupe* und *Ruth Evers* präsentieren einen Ansatz zur „Industrialisierung“ des Rechnungswesens. Das Konzept wird am Beispiel eines Flughafenbetreibers vorgestellt. Schwerpunkte dieser Betrachtungen sind Fragen der Standardisierung und Automatisierung von Rechnungswesenprozessen. Zudem wird der Stellenwert des konzerninternen Dienstleistungskonzepts, des sog. „shared service centers“, herausgearbeitet.

Mit der Gestaltung des Komplexitätsgefälles zwischen Umwelt und Unternehmen bzw. zwischen Umsystem und System beschäftigt sich *Thiemo Kohlsdorf*. Insbesondere der zentrale Stellenwert von (Branchen-)Kultur wird hier als möglicher Mechanismus zur Abbildung von Komplexität betrachtet. Aufgrund der Situationsdependenz und (Kontext-)Steuerungskritizität von netzwerkartigen Koordinations- und Steuerungsprozessen werden mögliche Wirkungen von Branchenkulturen auf interorganisationale Kooperationen und Netzwerke aufgezeigt.

Bei der Kopplung von Aktionssystemen in entsprechend netzwerkartigen Koordinationskontexten sind unterschiedliche Motivations- und Zielbildungssysteme der beteiligten Partner zu beachten.¹⁶ Insbesondere in Fragen der Kompetenzkopplung stellt sich eine Reihe an spezifischen Koordinationsfragestellungen.¹⁷ *André Haritz* und *Oliver Mack* diskutieren, welches theoretische Explikationspotential die Spieltheorie in der Formulierung eines Bezugsrahmens zur Konzeptualisierung von retikulärer Kompetenzkoordination bieten kann. Ausgehend von der Neuen Institutionenökonomie runden die Autoren ihre Überlegungen durch Fokussierung auf interorganisationale Lernprozesse ab. Mit Blick auf Strategisierung und Operationalisierung aus Sicht einer kollektiven und individualistischen Kompetenzperspektive zeigt sich, dass wechselseitige Lernprozesse der beteiligten Partner eine hinreichend geeignete Allokationswirkung für die Wertschöpfung in Netzwerken erlangen können.

¹⁵ Vgl. Bellmann, K.: Produktion im Netzwerkverbund – Strategischer Faktor im globalen Wettbewerb, in: Nagel, K.; Erben, R.; Piller, F. T. (eds.): Produktionswirtschaft 2000 – Perspektiven für die Fabrik der Zukunft, Wiesbaden 1999, S. 195–215.

¹⁶ Vgl. Bellmann, K.; Mildenerger, U.; Haritz, A.: Management von Technologienetzwerken, in: Kaluza, B.; Blecker, T. (eds.): Produktions- und Logistikmanagement in Unternehmensnetzwerken und Virtuellen Unternehmen, Berlin-Heidelberg-New York 2000, S. 119–146.

¹⁷ Vgl. Bellmann, K.; Haritz, A.: Innovationen in Netzwerken, in: Blecker, T.; Gemünden, H.G. (eds.): Innovatives Produktions- und Technologiemanagement, Berlin-Heidelberg-New York 2001, S. 271–298.

Während Produktionsnetzwerke im leistungswirtschaftlichen Kontext primär auf den Aspekt der gemeinsamen Leistungsentwicklung und -hervorbringung fokussieren, stehen Logistiknetzwerke vor der Herausforderung, marktseitige Komplexität und Dynamik, die aufgrund der hochteilig arbeitsteilig vollzogenen Wertschöpfung zwischen Lieferanten und den unterschiedlichen Herstellerwerken emergiert, geeignet in den Griff zu bekommen.¹⁸ Die Raum-Zeit-Überbrückung von Wertschöpfungspartialen und ihre konklusive Zusammenführung an Orte der Weiterverarbeitung bis hin zum Nachfrager induziert komplizierte und kaum durchsichtige Steuerungsanforderungen an das Produktions- und Logistikmanagement. *Wilfried Kramer* und *Florian Winter* zeigen, dass Logistiknetzwerke im Zwischenwerksverkehr von Automobilkonzernen eine hohe Komplexität und eine große Dynamik aufweisen. Während sich zum Beispiel „optimale“ Zuglängen im Zwischenwerksverkehr lediglich als Symptom (Wirkung) an der „Oberfläche“ des beobachtbaren Realweltverhaltens bewegen, laufen in der „Tiefenstruktur“ von automobilen Wertschöpfungsnetzen vermaschte Ursache-Wirkungs-(Ursache-)Beziehungen ab, die insbesondere Logistikdienstleister in entsprechenden Netzwerken vor Herausforderungen stellen.¹⁹

Thorsten Klaas-Wissing und *Wolfgang Stölzle* behandeln Steuerungs- und Koordinationsaspekte in multiplen Logistiknetzwerken, konkretisiert auf das Untersuchungs- und Erkenntnisobjekt von sog. Less than Full Truckload-Servicenetzen. Derartige Transportdienstleister, die sich in netzwerkartigen Kooperations- und Koordinationsmustern organisieren, erfüllen Planungs- und Steuerungsaufgaben im Spannungsfeld zwischen einer hierarchischen und einer marktlichen Koordinationslösung. In systemorientierter Sicht rekurriert dieser Gedanke auch auf die Gestaltung der Binnendifferenz zwischen Innen und Außen im Hinblick auf die Führung sozio-techno-ökonomischer Systeme.

Aus systemorientierter Sicht stellen Produktionsnetzwerke eine Koordinations- und Allokationslösung dar, mittels derer Leistungserstellungsprozesse „zwischen Hierarchie und Markt“ abgebildet werden. Allerdings ist die Kooperationslösung zur Strategisierung und Optimierung längerfristiger Wertschöpfungspotentiale nicht generell geeignet, um die gewünschte Erfolgswirkung erzielen zu können.²⁰ Sofern es aus ökonomischer Sicht zweckmäßig ist, wird von Unternehmen fallweise auch die Akquisition von Marktpartnern vorgenommen, z. B. um gemeinsam entsprechende Erfolgspotentiale aufzubauen und zu nutzen. *Alan Hippe*, *Carsten Reibe*, *Andreas Zielke* und *Markus Bürgin* schildern, welche Probleme bei der Integration von akquirierten Unternehmen in der Produktion auftreten. Dort sind sowohl strategische Konzeptualisierungszugänge als auch operative Gestaltungshandlungen geeignet zu kalibrieren, sofern aus einer vergrößerten Unternehmensstruktur auch eine erhöhte „Reichweite“ in Deckungsbeitragspotentialen auf den weltweiten Märkten abgeleitet werden soll.

¹⁸ Vgl. Bellmann, K.; Himpel, F.: Management von Beschaffungsnetzwerken, in: Hahn, D.; Kaufmann, L. (eds.): Handbuch Industrielles Beschaffungsmanagement. Internationale Konzepte – innovative Instrumente – aktuelle Praxisbeispiele, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden 2002, S. 859–882.

¹⁹ Diese Komplexität betrifft dabei nicht nur Großunternehmen der Automobilindustrie. Vgl. Bellmann, K.; Gerster, B.: Netzwerkstrategien kleinerer und mittlerer Unternehmen in Deutschland – eine theoretische und empirische Untersuchung, in: Bildungsministerium der Russischen Föderation (ed.): Unternehmensstrategien in Russland und in Deutschland, St. Petersburg 2005, S. 32–50.

²⁰ Vgl. Bellmann, K.: Wertschöpfungsmanagement als Kernkompetenz, in: Bertelsmann Stiftung (ed.): Unternehmensnetzwerke – Fragen der Forschung, Erfahrungen der Praxis, Bielefeld 2004, S. 24–30.

Während es im zuvor angeführten Realbeispiel der Continental AG rechtlich möglich war, eine Akquisitionslösung zu vollziehen, sind derartige Aktivitäten in Luftverkehrsunternehmen nur schwer zu realisieren. *Frank Himpel*, *Fee Lorenz* und *Ralf Lipp* zeigen, welche Parameter aus Sicht der Kooperationserfolgsmessung sowie aus Sicht einer Parametrisierung des Dualismus von Kooperation und Wettbewerb („Koopkurrenz“) für leistungserstellende Systeme zu analysieren sind. Die Gegensätzlichkeit von kooperativen und kompetitiven Interaktionsverhaltensmustern wirkt dabei auf die strategisch-taktische und operative Gestaltung der Leistungserstellungseinheiten von Passage- und Frachtfluggesellschaften.

Die Ausführungen in diesem Buch haben sich primär auf die Präsentation und Kopplung von Forschungsergebnissen fokussiert. Die Beiträge der ehemaligen Mitarbeiter von *Klaus Bellmann* dokumentieren, welche innovativen und herausfordernden Forschungsfragen am Lehrstuhl des Instituts untersucht werden.²¹ Besonders hervorzuheben sind hier die hervorragenden Leistungen von *Klaus Bellmann* in mehrjähriger Tätigkeit an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Die eingangs beschriebene Vielfalt und „Varietät“ wurde nicht nur forschungsseitig postuliert, sondern lehrseitig auch umgesetzt.²² *Frank Himpel* präsentiert in seinem Beitrag abschließend einen Blick auf die „Industrielle Produktionswirtschaft“, welches der Titel der Kernvorlesung des produktionswirtschaftlichen Wahlfachs am Lehrstuhl für Produktionswirtschaft der Johannes Gutenberg-Universität Mainz ist. Die Vermittlung einer systemorientierten Sicht des Produktionsmanagement ist zentrales Anliegen dieser Kernvorlesung. Insofern ist das systemorientierte Produktions-, Logistik- und Innovationsmanagement in inhaltlicher und methodischer Sicht nicht nur Gegenstand und „verbindende geistige Klammer“ der vorliegenden Festschrift, sondern auch Gegenstand des Dualismus von Forschung und universitärer Lehre von *Klaus Bellmann*.

Das Anliegen dieser Veröffentlichung ist sowohl durch den Kreis der Autorinnen und Autoren als auch durch die Wahl der Themen fokussiert. Die einzelnen Beiträge greifen die von dem zu Ehrenden bearbeiteten und erschlossenen Problemfelder aus unterschiedlichen Perspektiven auf und entwickeln diese fort. Somit bietet sich in diesem Werk ein Netzwerk an Forschungsbeiträgen, welches in seiner Gesamtheit auch das Lebenswerk von *Klaus Bellmann* gut charakterisiert. Da mehrere Generationen von Fachvertretern mitwirken, werden die Entwicklungslinien des Forschungsprozesses wie in einer Langzeitstudie erkennbar. Produktions-, Innovations- und Logistikmanagement, vor allem mit Blick auf Gestaltungsfelder in sozio-techno-ökonomischen – und insbesondere auch ökologischen – Gesamtzusammenhängen sowie mit Blick auf netzwerkartige Kooperationsformen im unternehmensübergreifenden Maßstab, waren und sind die wissenschaftlichen Hauptarbeitsfelder von *Klaus Bellmann*. Eine integrative Sicht auf das Fach entwickelt und in Forschung und Lehre diffundiert zu haben, ist einer der bleibenden Verdienste *Klaus Bellmanns*.

²¹ Vgl. zum Beispiel Bellmann, K.: Pay-as-Built – innovative Organisationsmodelle in der Automobilproduktion, in: Albach, H.; Kaluza, B.; Kersten, W. (eds.): Wertschöpfungsmanagement als Kernkompetenz, Wiesbaden 2002, S. 219–237.

²² Vgl. hierzu beispielweise Bellmann, K.; Himpel, F.: Fallstudien zum Produktionsmanagement, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden 2008.

Markt- und Ressourcenallokation

IT als Befähiger in der Produktion

Horst Wildemann

1 Einleitung

Der Informationstechnologie-Sektor (IT) ist in den vergangenen Jahren überdurchschnittlich gewachsen. Die Treiber dieses Marktwachstums waren Telekommunikation und IT-Dienste. Die IT-Innovationen haben zu signifikanten Produkt- und Prozessinnovationen in Produktion und Logistik geführt. Mit der umfangreichen Etablierung der Informationstechnologie in der Produktion ist die Produktionseffizienz angestiegen. Technologische Treiber dieser Entwicklung waren die zunehmende Etablierung von Standards in vielen IT-Bereichen und die Innovationen bei den Internet-, Telekommunikations- und Chiptechnologien. Der erhebliche Preisverfall der IT förderte die umfangreiche Etablierung in den Unternehmens- und Produktionsprozessen. Mittlerweile ist in fast jedem Wertschöpfungsschritt IT entweder direkt oder indirekt enthalten. Aus wissenschaftlicher Sicht wurde dieser Entwicklung besonders in der Wettbewerbstheorie Beachtung gezeigt. Zur Wettbewerbswirkung der IT liegen umfangreiche Ausarbeitungen aus verschiedenen Blickwinkeln vor. Neben sehr euphorischen Thesen gerade zu Zeiten des Internetbooms gingen Thesen in jüngster Zeit hingegen soweit, dass IT seine strategische Bedeutung verloren hat, so in dem viel zitierten Artikel von Carr „IT doesn't matter“.¹

Eine vergleichbar umfangreiche Diskussion aus produktionstheoretischer Sicht fehlt. Gerade die Fragestellung, ob IT auf Grund seiner zunehmenden Bedeutung im Produktionsprozess als neuer Produktionsfaktor oder als Befähiger bezeichnet werden kann, wurde bisher noch nicht diskutiert. Der vorliegende Beitrag beleuchtet diese Fragestellung und zeigt die derzeitigen Einsatzweisen, Formen und Implikationen der IT im Produktionsprozess auf.

Mit diesem Artikel möchte ich den Kollegen Bellmann ehren, den ich in vielen Begegnungen in seiner ausgeglichenen Art schätzen gelernt habe. Seine vielfältigen Schriften haben auch meine Arbeiten sehr bereichert.

2 IT als Produktionsfaktor

IT als Begriff steht sowohl für Informationstechnologie als auch für Informationstechnik. Technologie ist das Wissen von Verfahren und den technischen Zusammenhängen, die Technik hin-

¹ Vgl. Carr, 2003.

gegen ist die konkrete Anwendung der Technologie zur Problemlösung in materieller Form. Zunehmend wird jedoch auch die materielle Umsetzung des Wissens unter dem Technologiebegriff eingeordnet. Neuere Definitionen verstehen daher unter der Technologie sowohl die Gesamtheit der Verfahren zur Produktion von Gütern und Dienstleistungen als auch die Komponenten der Technik, die materiellen und organisatorischen Voraussetzungen und deren Anwendung.² Es kann ein enger und ein weiterer IT-Begriff definiert werden. IT im engeren Sinne umfasst Hardware und Software. IT im weiteren Sinne umfasst Hardware, Software, Telekommunikation und IT-bezogene Dienstleistungen.³ Der weite IT-Begriff orientiert sich an dem bei Markt Betrachtungen stark verbreiteten Begriff ITK (Informationstechnologie und Telekommunikation) im deutschen Sprachraum. IT liefert genau dann einen Wertbeitrag, wenn die in ihr enthaltenen Komponenten in sinnvoller Kombination miteinander verbunden werden. In der Regel erfolgt diese Kombination durch Informationssysteme, in denen die Informationen verarbeitet werden. Aufgabe eines Informationssystems ist die Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Pflege, Analyse, Benutzung, Verbreitung, Disposition, Übertragung und Anzeige von Information. Ein Informationssystem besteht aus Hardware, Software, Betriebssystemen, Datenbanken, Anwendungen und Daten. Es nutzt zur Übertragung Telekommunikationsleistungen. Das Informationssystem ist in der Regel in ein soziotechnisches System eingegliedert⁴, das darüber hinaus einen Informationsanbieter und einen Informationsabnehmer beinhaltet. Die beiden letztgenannten Komponenten sind für die Werterzeugung unabdingbar.

Produktionsfaktoren werden zur Herstellung und Verwertung betriebswirtschaftlicher Leistungen eingesetzt. In Gutenbergs Produktionsfaktorensystem werden Elementarfaktoren und dispositive Faktoren unterschieden. Gutenberg unterscheidet die Elementarfaktoren weiter in objektbezogene menschliche Arbeitsleistungen (ausführende Arbeitsleistungen), Werkstoffe (Rohstoffe, Halb- und Fertigfabrikate) und Betriebsmittel (z. B. Grundstücke, Gebäude, Maschinen, Hilfsstoffe, Betriebsstoffe).⁵ Nach dem Kriterium Verbrauch des elementaren Produktionsfaktors kann weiter zwischen Potenzial- und Repetierfaktoren unterschieden werden. Während Repetierfaktoren wie Werkstoffe nur in einer einzigen Faktorkombination produktiv wirksam sind, können Potenzialfaktoren wie menschliche Arbeitsleistungen und Betriebsmittel in mehreren Kombinationsprozessen eine produktive Wirkung entfalten. IT ist kein eigenständiger Produktionsfaktor, da es sich zum einen zeigt, dass IT in den Produktionsprozess sowohl als Betriebsmittel als auch als Werkstoff eingeht und somit nur die Form der dispositiven und objektbezogenen menschlichen Arbeitsleistung verändert. Zum anderen ist IT selbst ein Produkt, das durch Kombination der Produktionsfaktoren im Produktionsprozess entstanden ist und sich auf die dispositiven und elementaren Faktoren wieder zurückführen lässt. Diese Sichtweise impliziert, dass IT selbst kein neuer Produktionsfaktor gemäß dem Produktionsfaktorenschema nach Gutenberg, das implizit Einzigartigkeit der Produktionsfaktoren unterstellt, darstellt. IT wirkt vielmehr indirekt auf die bestehenden dispositiven und elementaren Produktionsfaktoren. Die wertorientierten IT-Systeme wirken dabei schwerpunktmäßig auf die dispositiven Faktoren, die operativen IT-Systeme auf die elementaren Faktoren.⁶

² Vgl. Eito, 2004.

³ Vgl. Mieze, 2004; Eito, 2004.

⁴ Vgl. Krcmar, 2004.

⁵ Vgl. Gutenberg, 1994; Bellmann 2003.

⁶ Vgl. Scheer/Cocchi, 2006.

Als Betriebsmittel steht IT zum einen als eigenständiges Betriebsmittel und zum anderen in integrierter Form in anderen Betriebsmitteln dem Produktionsprozess zur Verfügung. IT steht als eigenständiges Betriebsmittel in Form der IT-Infrastruktur dem Produktionsprozess zur Verfügung. Dazu zählen die im Unternehmen vorhandene Hardware (Rechnersysteme, Desktop-Infrastruktur, sonstige Endgeräte), die Telekommunikationsinfrastruktur (Leitungen, Switches, Router) sowie die Anwendungs- und Geschäftsprozess-Software. Integriert in anderen Betriebsmitteln geht IT in Form von Infrastrukturkomponenten in Robotersystemen, halb- und voll-automatischen Maschinen, Steuerungssysteme, Anlagen sowie Logistik- und Transportsystemen ein.

Mit zunehmender Vernetzung der Systeme wird die Grenze zwischen IT als eigenständigem Betriebsmittel und integriert in anderen Betriebsmitteln immer fließender. Die Vernetzung der Systeme selbst erfordert wiederum IT-Leistungen. Eine Abgrenzung und genaue Zuordnung wird damit immer schwieriger. Es ergeben sich Implikationen besonders für Qualitätsmanagement, Fehlermanagement und IT-Kostenrechnung.

IT kann auch als Werkstoff im Produktionsprozess betrachtet werden. Dies ist dann der Fall, wenn die IT-Komponenten im Produktionsprozess verbraucht werden, weil sie als Bestandteil in das Produkt eingehen. Hierzu zählen Hardwarekomponenten, die in das Endprodukt integriert werden, Software, die entweder in das Endprodukt integriert wird oder nur für den einmaligen Verbrauch bei der Produkterstellung lizenziert ist; darüber hinaus Telekommunikationsleistungen, die dem Verbrauch unterliegen wie Leitungs- und Übertragungskapazitäten.

Entsprechend der Differenzierung in Potenzialfaktoren und Repetierfaktoren nach Gutenberg gibt es beide Zuordnungsmöglichkeiten für die IT. IT in seiner Form als Werkstoff ist den Repetierfaktoren zuzuordnen. In allen übrigen Ausprägungsformen ist IT den Potenzialfaktoren zuzuordnen.

3 Entwicklungspfade der IT und der Produktion

Die Erfindung des Transistors vor 50 Jahren stellte die Grundlage für den rasanten Aufstieg elektronischer Geräte wie Computer, Fernseher oder Handy dar. Begleitet wurde dieser Aufstieg von Beginn an von einer stetigen Miniaturisierung elektronischer Bauteile, die es ermöglichte, immer kleinere elektronische Bauteile in immer größeren Stückzahlen immer günstiger herzustellen.⁷

Dies eröffnete ständig neue Anwendungsmöglichkeiten: Anfängen von Großrechnern in den siebziger Jahren stellte die Erfindung des PC die nächste große Revolution in der IT dar, während zur selben Zeit ebenso verstärkt Elektronikkomponenten in Fahrzeuge eingebaut wurden, gefolgt von Notebooks und Mobiltelefonen in den neunziger Jahren. Der nächste große Trend wird nach Meinung von Experten die umfassende, allgegenwärtige, globale und drahtlose Vernetzung aller elektronischen Geräte darstellen. Langfristig werden diese Netzwerke über eine eigene Intelligenz verfügen und anhand vordefinierter Regeln automatisch miteinander kommunizieren.

⁷ Vgl. Fricke/Müller/Butscher, 2004.

In die Produktion hielt die IT Einzug, als es amerikanischen Technikern und Ingenieuren gelang, Bearbeitungsabläufe mit NC-Maschinen zu automatisieren. Durch die Möglichkeit, auf einer Maschine verschiedene Programme zu verwenden, ließen sich verschiedene Bauteile fertigen. Beherrschendes Prinzip dabei war die Verbesserung der Produktivität durch die Automatisierung von Bearbeitungsabläufen. Im Laufe der Zeit veränderten technische Entwicklungen bei Rechnern, Betriebssystemen, Software, Datenbanksystemen, Netzwerken und Peripheriegeräten nachhaltig die industrielle Produktion. Die Produktionsstrategie des Computer Integrated Manufacturing (CIM) setzte sich zu Beginn der 80er Jahre durch Fortschritte auf dem Gebiet der graphischen Datenverarbeitung fort, welche die Einführung so genannter Computer Aided Design (CAD) und Computer Aided Manufacturing (CAM)-Technologien ermöglichten.⁸

Dadurch war es das erste Mal möglich, Produkte und Produktionsprozesse vorab auf dem Rechner virtuell zu entwickeln und später in die Realität umzusetzen. In den frühen 80er Jahren ermöglichte der technologische Fortschritt die Nutzung von Robotern in der Produktion, was zu einer weiteren Steigerung der Produktivität führte. Durch Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS) wurde es Mitte der 80er Jahre schließlich möglich, die komplette Supply Chain in den Produktionsprozess mit einzubeziehen und die Lieferanten in die betrieblichen Abläufe zu integrieren.

Die Etablierung des Internets in der Produktion ab Ende der 90er Jahre ermöglichte eine noch engere und standardisierte Vernetzung zwischen den einzelnen Partnern in der Wertschöpfungskette. Mit dieser Entwicklung ist eine ständige Miniaturisierung verbunden.

Die Entwicklungen zeigen, dass moderne Informationstechnologien eine der wichtigsten Grundlagen für das zukünftige Management aller Geschäftsprozesse eines Unternehmens darstellen.⁹ Mit ihrer Hilfe können neue Geschäftsmodelle und Wertschöpfungspotenziale wie beispielsweise Betreibermodelle im industriellen Anlagenbau erschlossen werden.¹⁰ Internet-Technologien können in vielen Bereichen der Logistikkette zur Potenzialsteigerung beitragen: Internet-Kanban, E-Sourcing, Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme sowie Collaborative Planning and Forecasting sind nur einige der weitläufigen Anwendungsfelder.

4 Der Einsatz von IT in der Produktion

IT fließt in alle Gestaltungsbereiche der Produktion ein. Nachdem zunächst die Hardware einen großen Anteil der IT-Investitionen darstellte, sind dies verstärkt auch Telekommunikations- und IT-Dienstleistungen. Dabei bestimmt sehr häufig die eingesetzte Software – entweder im Produkt selbst oder im Produktionsprozess – den Wert des hergestellten Gutes und damit die Differenzierung zu Konkurrenzprodukten.¹¹ Der hohe Anteil der IT-Dienstleistungen an den IT-Ausgaben unterstreicht den Trend zu Individualisierung und ausgelagerten IT-Funktionen und Dienstleistungen.

⁸ Vgl. Wildemann, 1986; Wildemann, 1990.

⁹ Vgl. Wildemann, 2000.

¹⁰ Vgl. Wildemann, 2003a.

¹¹ Vgl. bmb+f, 2004.

IT fließt in die folgenden Gestaltungsbereiche des Produktionsprozesses ein:

- Produktionsmanagement,
- Standortmanagement,
- Sonstige Unternehmensfunktionen wie Einkauf, Forschung und Entwicklung, Administration und Vertrieb,
- Produktionssysteme wie Materialfluss und Logistik, Maschinen und Anlagen, Mitarbeiter und Organisation, Planung und Steuerung sowie Qualitätssicherung.

Die folgende Betrachtung fokussiert auf die Bereiche mit dem höchsten technologischen Innovationsbedarf und auf die aussichtsreichsten Technologien hinsichtlich ihres Verbreitungspotenziales. Die IT-Innovationen mit den stärksten Auswirkungen auf die Gestaltungsbereiche der Produktion sind die Mobilfunktechnologie, die Breitbandtechnologie, Information Lifecycle Management (ILM), Radio Frequency Identification (RFID), Biometrie, Open Source Software und Supply Chain Management-Systeme.¹²

Die Einflussgrößen bei der Gestaltung von IT-Systemen können sich je nach Anwendungsfall erheblich unterscheiden. Neben der Berücksichtigung marktseitiger Entwicklungen hat auch die Umsetzung technologischer Innovationen hinsichtlich der Produkte sowie der Fertigungstechnik maßgeblichen Einfluss auf die aktuellen Anforderungen an die Gestaltung von IT-Systemen.

Produktionsmanagement

IT findet Eingang in das Produktionsmanagement, das die gesamte Prozesskette der Leistungserstellung integriert betrachtet. Die IT ist hierbei insbesondere in Informationssysteme zur strategischen Entscheidungsunterstützung integriert. Im Wesentlichen zählen hierzu:

- Management Information Systems (MIS),
- Customer Relation Management (CRM),
- Customer Value Management (CVM) und
- Product (Life Cycle) Management (LCM).

Diese Systeme sind mittlerweile soweit ausgereift, dass sie eine Darstellung der Kunden, Produkte, Wertschöpfungskette und finanziellen Unternehmenssituation ermöglichen. Die Innovationen bei diesen Systemen sind moderat. Insbesondere wurden seitens der IT-Dienstleister und Unternehmensberatungen umfangreiche MIS-, CRM- und CVM-Systeme diskutiert, die hohe Potenziale aufweisen sollten, jedoch ebenso hohe Investitionskosten (> 100 Mio. EUR) aufwiesen.¹³

Die Güte der Information aus diesen Systemen ist jedoch in starkem Maße von den Inputdaten abhängig. So zeigt sich gerade im Bereich CRM, dass die Inputdaten (Kundenhistorie, Nutzungsverhalten) häufig eine unzureichende Qualität aufweisen und daher die Potenziale komplexer und teurer CRM-Systeme nur unzureichend genutzt werden können. Diese Erkenntnis führte zum Entstehen sehr einfach strukturierter Systeme mit Fokus auf wenigen Kennzahlen, vergleichsweise niedrigen Investitionskosten und damit kurzen „Return on Investment“-Zeiten. Diese Systeme zur strategischen Entscheidungsunterstützung und -findung liefern Entscheidungshilfen. Die unternehmerischen Entscheidungen selbst und die Kopplung und

¹² Vgl. Bullinger 2006; Heng 2004.

¹³ Vgl. Feldhusen/Gebhardt, 2007; Bellmann/Himpel 2006a.