

Johannes Maerz

Modell zur optimalen Verteilung der Aufgaben zwischen Fertigungsbetrieb und Anlagenherstellern

Diplomarbeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2003 Diplom.de
ISBN: 9783832468491

Johannes Maerz

**Modell zur optimalen Verteilung der Aufgaben zwischen
Fertigungsbetrieb und Anlagenherstellern**

Johannes Maerz

Modell zur optimalen Verteilung der Aufgaben zwischen Fertigungsbetrieb und Anlagenherstellern

**Diplomarbeit
an der Universität Fridericiana Karlsruhe (TH)
Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (wbk)
6 Monate Bearbeitungsdauer
April 2003 Abgabe**



Diplomica GmbH _____
Hermannstal 119k _____
22119 Hamburg _____

Fon: 040 / 655 99 20 _____
Fax: 040 / 655 99 222 _____

agentur@diplom.de _____
www.diplom.de _____

ID 6849

Maerz, Johannes: Modell zur optimalen Verteilung der Aufgaben zwischen
Fertigungsbetrieb und Anlagenherstellern
Hamburg: Diplomatica GmbH, 2003
Zugl.: Karlsruhe, Technische Universität, Diplomarbeit, 2003

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

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.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomatica GmbH
<http://www.diplom.de>, Hamburg 2003
Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Zielsetzung	2
1.3	Aufbau der Arbeit	2
2	Grundlagen der Fertigung	4
2.1	Begriffsdefinitionen	4
2.1.1	Produktion und Fertigung	4
2.1.2	Fertigungsmaschine und -anlage	5
2.1.3	Aufgaben in der Fertigung	6
2.1.3.1	Betrieb	6
2.1.3.2	Instandhaltung	6
2.1.4	Fertigungsbetrieb	9
2.2	Organisationsformen in der Fertigung	9
2.2.1	Gliederungsprinzip Fertigungsart	10
2.2.2	Gliederungsprinzip Anordnung der Fertigung	12
2.3	Produktionsplanung und Fertigungsplanung	14
2.3.1	Produktionsplanung als Teil der Unternehmensplanung	15
2.3.2	Fertigungsplanung als Teil der Produktionsplanung	16
2.3.3	Ziele der Produktionsplanung	16
2.3.3.1	Klassische Ziele der Produktionsplanung	17
2.3.3.2	Erweiterte Ziele der Produktionsplanung	18
2.3.4	Fertigungsumfang	20
2.3.4.1	Fertigungsbreite	20
2.3.4.2	Fertigungstiefe	21
2.3.5	Kernkompetenzen	21
2.4	Fabrikplanung	22
3	Kunden-Lieferanten-Beziehungen im Maschinen- und Anlagenbau	25
3.1	Lebenszyklus von Investitionsgütern	25
3.2	Formen der Aufgabenteilung	26
3.2.1	Industrielle Dienstleistungen	29
3.2.2	Betreibermodelle	32
3.2.2.1	Definition	32
3.2.2.2	Beweggründe und Konsequenzen	34

3.3 Arten von Zulieferern.....	35
4 Ansätze zur Rationalisierung der Produktion	38
4.1 Betriebswirtschaftlich motivierte Ansätze.....	38
4.1.1 Make-or-Buy-Entscheidungen	39
4.1.2 Wertanalyse	40
4.2 Organisatorisch motivierte Ansätze.....	41
4.2.1 Lean Production	41
4.2.2 Business Reengineering	43
4.2.3 Modulare Fabrik	44
4.2.4 Fraktale Fabrik	46
4.3 Netzwerkansätze.....	47
4.3.1 Virtuelle Fabrik	47
4.3.2 Flexible, temporäre Fabrik.....	48
4.3.3 Kompetenznetzwerke.....	50
4.4 Technologisch motivierte Ansätze.....	52
4.5 Bewertung der Ansätze	54
5 Ziel der Modellbildung	58
6 Modell zur Neuverteilung der Aufgaben in der Fertigung	60
6.1 Motivation für eine neue Aufgabenteilung.....	60
6.2 Voraussetzungen für eine neue Aufgabenteilung.....	62
6.2.1 Strukturelle Voraussetzungen	63
6.2.1.1 Organisatorische Voraussetzungen.....	63
6.2.1.2 Unabhängigkeit des Wertschöpfungsschrittes.....	64
6.2.1.3 Bauliche Infrastruktur.....	65
6.2.1.4 Informations- und Kommunikationstechnologien.....	66
6.2.2 Unternehmenskultur des Fertigungsbetriebs	67
6.2.3 Voraussetzungen seitens des Partners.....	68
6.2.3.1 Kompetenz für neue Kooperationsformen.....	68
6.2.3.2 Vertrauen zwischen den Kooperationspartnern.....	69
6.3 Vorgehen zur Ermittlung einer neuen Aufgabenteilung.....	70
6.3.1 Strategische Einordnung.....	73
6.3.2 Ermittlung Ist-Situation	75
6.3.3 Festlegung der Objekte zur Neugestaltung	77
6.3.4 Szenariobildung.....	79
6.3.4.1 Betrieb	82
6.3.4.2 Instandhaltung	86
6.3.4.3 Fertigungsvor- und nachbereitende Dienstleistungen ..	88
6.3.4.4 Finanzierung.....	89
6.3.5 Partnerauswahl	90

6.3.6	Bewertung	93
6.3.6.1	Strategische Konsistenzprüfung	94
6.3.6.2	Finanzielle Bewertung	95
6.3.6.3	Flexibilitätsbewertung mittels Realoptionen.....	96
6.3.7	Umsetzung	98
6.3.8	Operative Durchführung	99
7	Beispielhafte Anwendung des Modells	101
7.1	Ausgangssituation und Motivation	101
7.2	Voraussetzungen der neuen Aufgabenteilung.....	102
7.3	Vorgehen zur Ermittlung der neuen Aufgabenteilung.....	103
8	Schlussbetrachtung	108
8.1	Zusammenfassung	108
8.2	Ausblick.....	110
Anhang		
A.1	Praxisbeispiel Fabrikplanung	111
A.2	Industriekontenrahmen	113
A.3	Beispielrechnung Realoptionen	116
A.4	Literatur- und Quellenverzeichnis	119

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit.....	3
Abbildung 2: Organisationsformen der Fertigung	10
Abbildung 3: Übersicht Produktionsplanung.....	14
Abbildung 4: Unternehmensgesamtplan	15
Abbildung 5: Fertigungsumfang.....	20
Abbildung 6: Planungsstufen der Fabrikplanung.....	23
Abbildung 7: Lebensdauer der Fabrikelemente.....	24
Abbildung 8: Lebenszyklus von Investitionsgütern	26
Abbildung 9: Von Maschinenherstellern erbrachte Dienstleistungen.....	31
Abbildung 10: Arten von Zulieferern nach WILDEMANN	36
Abbildung 11: Zulieferer in Geschäftsbeziehungen	37
Abbildung 12: Mögliche Vorteile und Nachteile des Outsourcings	39
Abbildung 13: Merkmale von Fertigungssegmenten	45
Abbildung 14: Typologie der Partner in der Virtuellen Fabrik	48
Abbildung 15: Komponenten der flexiblen, temporären Fabrik.....	49
Abbildung 16: Struktur einer Kompetenzzelle.....	51
Abbildung 17: Hierarchieloses regionales Produktionsnetzwerk	51
Abbildung 18: Technologieportfolio nach MICHEL	53
Abbildung 19: Vorgehen in der Modellbildung	59
Abbildung 20: Motivation für eine neue Aufgabenteilung	61
Abbildung 21: Voraussetzungen für eine neue Aufgabenteilung.....	63
Abbildung 22: Produktionsmodul nach MATT.....	65
Abbildung 23: Einordnung des Vorgehens in das Modell	70
Abbildung 24: Vorgehen zur Ermittlung einer neuen Aufgabenteilung	71
Abbildung 25: Einordnung des Vorgehens in die Fabrikplanung.....	72
Abbildung 26: Übersicht strategische Einordnung.....	73
Abbildung 27: Zusammenhang der Analysen in Fabrikplanung und Vorgehen....	76
Abbildung 28: Übersicht Festlegung der Objekte zur Neugestaltung	77
Abbildung 29: Übersicht Szenariobildung.....	82
Abbildung 30: Übersicht Partnerauswahl.....	90

Abbildung 31: Übersicht Bewertung	93
Abbildung 32: Übersicht Optionspreismodelle	98
Abbildung 33: Zusammenhang Ausführung in Fabrikplanung und Umsetzung....	98
Abbildung 34: Fabriklayout der smart-Fertigung bei MCC in Hambach.....	111

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Instandhaltungstätigkeiten	8
Tabelle 2: Charakteristische Merkmale von Fertigungstypen	12
Tabelle 3: Treiber der Neuausrichtung der Produktion	19
Tabelle 4: Bewertung der Rationalisierungsansätze	55
Tabelle 5: Festlegung der Möglichkeiten der Fremdvergabe.....	74
Tabelle 6: Kombinationen von Anordnung der Fertigung und Fertigungsart	81
Tabelle 7: Aufgabenteilung in den Fertigungssegmenten	85
Tabelle 8: Fertigungstechniken in den Fertigungssegmenten	86
Tabelle 9: Produktionsfaktorenbereitstellung	88
Tabelle 10: Produktionsfaktorenentsorgung.....	89
Tabelle 11: Mögliche Partner je Dienstleistungsfeld.....	91
Tabelle 12: Einordnung der Situation Fertigung Kleinteile.....	104
Tabelle 13: Szenariobildung Kubische Langteile.....	106

Abkürzungsverzeichnis

BAZ	Bearbeitungszentren
BDE	Betriebsdatenerfassung
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
boo	build-operate-own
bot	build-operate-transfer
CNC	Computer Numerical Control
DL	Dienstleistung(en)
EDI	Electronic-Data-Interchange
F&E	Forschung und Entwicklung
GE	Geldeinheiten
GF	Geschäftsfeld
IKR	Industriekontenrahmen
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
JIT	Just-In-Time
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
LCC	Life-Cycle-Costing
MDE	Maschinendatenerfassung
MIT	Massachusetts Institut of Technology
SFB	Sonderforschungsbereich der Deutschen Forschungsgemeinschaft
T	Technologie
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
wbk	Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik, Universität Karlsruhe (TH)
ZwF	Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb

1 Einleitung

1.1 Motivation

Die Dynamik der Märkte stellt fertigende Unternehmen häufig vor unvorhersehbare Herausforderungen. Die notwendige Reaktionsfähigkeit erfordert eine möglichst große Flexibilität in der Fertigung. Durch den gleichzeitig wachsenden Kostendruck im internationalen Wettbewerb erweist sich die Produktivität in der Fertigung als zweite zentrale Größe.

Um eine erhöhte Flexibilität und Produktivität zu erreichen, wird eine Verschlan-
kung der Fertigung angestrebt. Die optimale Verteilung der Wertschöpfungsaktivi-
täten (/WIL-97/, S.6) und die Reduktion der Komplexität stehen im Vordergrund.
Im Zuge der Konzentration auf die Kernkompetenz lagern Fertigungsunternehmen
daher die Entwicklung und Herstellung von Nicht-Kernkomponenten eines End-
produkts an Zulieferer aus. Die Übertragung von Aufgaben aus Betrieb und In-
standhaltung an die Maschinenhersteller in nächsten Schritt stellt sich jedoch un-
gleich schwieriger dar. Durch die von den Maschinenherstellern geforderten Prob-
lem Lösungen in Form der Kombination von Sachgut und Dienstleistung (/SPA-
01c/, S.65) sollen Produktivitäts- und Flexibilitätpotentiale realisiert werden. Ver-
fügbarkeitsgarantien, produktionsabhängige Bezahlung und Übernahme von Kun-
denrisiken durch die Maschinenhersteller (/BOU-97/, S.46) sind Ausprägungen
dieser neuen Kooperationsformen. Die Maschinenhersteller wandeln sich dabei zu
Systembetreibern, welche in die Prozesskette integriert sind und vergleichbare
Aufgaben wie die Zulieferer übernehmen (/WES-00/, S.646).

Selbst in der Automobilindustrie als Vorreiter neuer Formen der Aufgabenteilung
in der Fertigung war im Jahr 2000 nur in wenigen Werken weltweit eine konse-
quente Vergabe von Betreiberaufgaben an Partner umgesetzt (/HIR-00/). Ent-
scheidungshilfen für eine stärkere Integration von Maschinenherstellern sind zur
Realisierung neuer Flexibilitäts- und Produktivätpotentiale daher grundlegend.

1.2 Zielsetzung

Die vielfältigen Ausprägungen der Fertigungsstrukturen erlauben keine allgemein gültigen Empfehlungen für die Vergabe von Aufgaben an externe Partner. Die Gestaltung muss immer individuell auf Basis der speziellen Situation des Fertigungsbetriebs vorgenommen werden (/WAR-99/, S.10). Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Modell erarbeitet werden, welches die Bestimmung der optimalen Aufgabenteilung in der Fertigung ermöglicht. Dieses standardisierte Vorgehen soll, eingebunden in die Investitions- und Fabrikplanung, die spezielle Situation der Fertigung berücksichtigen. Dem Produktionsplaner wird damit ein strategisches Werkzeug zur Entscheidung über die Zusammenarbeit mit Maschinenherstellern und industriellen Dienstleistern gegeben.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich einschließlich der Einleitung und der Schlussbetrachtung in acht Kapitel. Ausgehend von Grundlagen der Fertigung werden bestehende Formen der Aufgabenteilung zwischen Fertigungsbetrieben und Maschinenherstellern betrachtet. Die folgende Darstellung von Rationalisierungsansätzen der Produktion leitet zur Bildung eines Modells zur Neugestaltung der Aufgabenteilung in der Fertigung über, welches abschließend in einer Fallstudie beispielhaft angewandt wird. Abbildung 1 zeigt den Aufbau der Arbeit.

Kapitel 2 behandelt wichtige Grundlagen der Fertigung. Nach der Definition grundlegender Begriffe werden Gliederungsprinzipien der Fertigung betrachtet, bevor auf die Produktions- und Fertigungsplanung eingegangen wird. Dabei werden die Ziele der Produktionsplanung und die Bestimmung von Fertigungsumfang und Kernkompetenzen dargestellt. Die Fabrikplanung bildet den Abschluss der Grundlagen.

Kunden-Lieferanten-Beziehungen im Maschinen- und Anlagenbau sind Inhalt von Kapitel 3. Aufbauend auf dem Lebenszyklus von Investitionsgütern werden bestehende Formen der Aufgabenteilung zwischen Fertigungsbetrieben und Maschi-