

BestMasters

David Motzer

# Strukturalternative für die Aggregateaufrüstung einer automobilen Fertigung

Konzeption und Evaluation  
eines Montagesystems

 Springer Gabler

BestMasters

David Motzer

# Strukturalternative für die Aggregateaufrüstung einer automobilen Fertigung

Konzeption und Evaluation  
eines Montagesystems



Springer Gabler

---

# BestMasters

Mit „BestMasters“ zeichnet Springer die besten Masterarbeiten aus, die an renommierten Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz entstanden sind. Die mit Höchstnote ausgezeichneten Arbeiten wurden durch Gutachter zur Veröffentlichung empfohlen und behandeln aktuelle Themen aus unterschiedlichen Fachgebieten der Naturwissenschaften, Psychologie, Technik und Wirtschaftswissenschaften.

Die Reihe wendet sich an Praktiker und Wissenschaftler gleichermaßen und soll insbesondere auch Nachwuchswissenschaftlern Orientierung geben.

---

David Motzer

# Strukturalternative für die Aggregate- aufrüstung einer automobilen Fertigung

Konzeption und Evaluation  
eines Montagesystems

Mit einem Geleitwort von  
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gottschalck

 Springer Gabler

David Motzer  
Sindelfingen, Deutschland

BestMasters

ISBN 978-3-658-08804-0

ISBN 978-3-658-08805-7 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-658-08805-7

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

Springer Gabler

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, 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.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Fachmedien Wiesbaden ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))

## **Geleitwort**

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Konzeption und ganzheitlichen Evaluation einer Strukturierungsalternative für die Aggregateaufrüstung eines OEM. Im Rahmen dieses Projektauftrags wird der Ansatz für eine praktisch einsetzbare Machbarkeitsanalyse erarbeitet und in der realen Anwendung erfolgreich erprobt. Der Output der Arbeit liefert Grundlagen für eine fundierte Investitionsentscheidung.

In der Gesamtbeurteilung verbindet der Autor in vorbildlicher Weise die alternativen methodischen Herangehensweisen an eine praktische Problemstellung und liefert eine letztlich robuste Lösung. Hierbei hat der Autor stets die Umsetzbarkeit, die Praxisrelevanz, als wesentliches Qualitätskriterium beachtet. Genau dies entspricht dem Ziel der Ausbildung im Studiengang Einkauf und Logistik der Hochschule Pforzheim.

Neben der Relevanz für weiterführende Forschungsarbeiten sind die Ergebnisse der Arbeit auch für die Praxis höchst interessant. Daher bleibt der Arbeit von Herrn Motzer zu wünschen, dass sie die breite und interessierte Leserschaft findet, die ihr zweifelsohne zusteht.

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gottschalck

## **Abstract**

Zur langfristigen Sicherstellung ihrer Wettbewerbsfähigkeit müssen produzierende Unternehmen kontinuierlich Rationalisierungsmaßnahmen planen und umsetzen. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der Konzeption und ganzheitlichen Evaluation einer Strukturalternative für eine bestehende Aggregateaufrüstung einer Baureihe eines OEMs. Es soll eine Machbarkeitsstudie erarbeitet werden mit dem Ziel ein effizienteres Layout für das betrachtete Montagesystem zu entwickeln und zu bewerten. Das strukturbestimmende Kriterium bildet dabei die Längsausrichtung des Fahrwerkaggregats. Der Output der Arbeit soll als Grundlage für eine mögliche Investitionsentscheidung im Hinblick auf die nachfolgende Produktgeneration dienen.

Die zugrundeliegende Planungssystematik umfasst 7 Phasen. Neben zu leistenden Vorarbeiten, einer detaillierten Situations- sowie Potentialanalyse, bildet die nachfolgende Strukturplanung und Bewertung des entwickelten Layouts den Hauptteil der Arbeit.

Methodisch wurde für die vorzunehmende Ablaufplanung eine geeignete Heuristik entwickelt, welche die Nebenbedingungen des zugrunde liegenden Fließbandabstimmungsproblems abbildet und eine gültige Erstlösung bei akzeptablem Rechenaufwand generiert. Für die Bewertung wird ein zweistufiger Ansatz umgesetzt, welcher sowohl direkt-monetäre als auch nicht-monetäre Auswirkungen der Neustrukturierung berücksichtigt und zu einem Gesamtergebnis aggregiert.

Das Ergebnis der Planung bietet mit einem Kapitalwert von 1,7 Mio. € und einem Zusatznutzen von 35,4% gegenüber dem bestehenden Zustand mit einer Querausrichtung des Montageobjekts, sowohl wirtschaftliche als auch nicht monetäre Potentiale für das Unternehmen. Eine reduzierte Flexibilität gegenüber Produktänderungen erfordert jedoch detaillierte Kenntnisse über die Erzeugnisstruktur der nachfolgenden Produktgeneration, um eine finale Investitionsentscheidung bzgl. der Umsetzung des entwickelten Strukturkonzepts abzuleiten.



# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	XI
Abkürzungsverzeichnis .....	XIII
Symbolverzeichnis .....	XIV
1 Einführung und Zielsetzung .....	1
1.1 Ausgangssituation .....	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit .....	2
1.3 Aufbau der Arbeit .....	3
2 Begriffsdefinitionen und Grundlagen .....	5
2.1 Allgemein .....	5
2.2 Abgrenzung und Definition verwendeter Begriffe .....	5
2.3 Grundprinzipien von Fließmontagesystemen .....	8
2.4 Montageplanung in der Automobilindustrie .....	9
2.5 Charakterisierung der Montage in der Automobilproduktion .....	12
2.6 Einordnung und Charakterisierung der Aggregateaufrüstung .....	14
3 Ansätze zur Planung und Bewertung von (Fließ-)Montagesystemen .....	17
3.1 Allgemein .....	17
3.2 Ansätze zur Planung von Montagesystemen .....	18
3.2.1 Methoden der allgemeinen Montageplanung .....	18
3.2.2 Verfahren der Leistungsabstimmung .....	19
3.3 Ansätze zur Bewertung von Montagesystemen .....	23
3.4 Angewandeter Planungsansatz und Methoden .....	27
4 Theoretische Potentialanalyse .....	31
4.1 Allgemein .....	31
4.2 Laufwege .....	31
4.2.1 Bedeutung .....	31
4.2.2 Vorgehensweise und Prämissen .....	32
4.2.3 Ergebnisse .....	35
4.3 AK-Dichte .....	36
4.3.1 Bedeutung .....	36
4.3.2 Vorgehensweise und Prämissen .....	37
4.3.3 Ergebnisse .....	38
4.4 Flächenbedarf .....	39
4.4.1 Bedeutung .....	39
4.4.2 Vorgehensweise und Prämissen .....	39
4.4.3 Ergebnisse .....	40

4.5	Materialstreifenverfügbarkeit.....	41
4.5.1	Bedeutung.....	41
4.5.2	Vorgehensweise und Prämissen.....	42
4.5.3	Ergebnisse.....	43
4.6	Zusammenfassung der Potentialanalyse.....	46
5	Anforderungsdefinition und Zielplanung.....	47
5.1	Allgemein.....	47
5.2	Anforderungen an das Montagesystem.....	47
5.3	Zielrahmen für das Planungsprojekt.....	48
6	Situationsanalyse.....	51
6.1	Allgemein.....	51
6.2	Objektanalyse.....	51
6.2.1	Erzeugnisstruktur.....	51
6.2.2	Montagesystemstruktur und Betriebseinrichtungen.....	52
6.3	Prozessanalyse.....	57
6.4	Zwischenfazit und Planungsrestriktionen.....	58
7	Montagestrukturplanung.....	61
7.1	Allgemein.....	61
7.2	Ablaufplanung.....	62
7.2.1	Formulierung des Fließbandabstimmungsproblems.....	62
7.2.2	Entwicklung eines geeigneten Lösungsverfahrens.....	66
7.2.3	Lösung des Fließbandabstimmungsproblems.....	69
7.3	Layoutplanung.....	73
7.3.1	Anpassung der Fördertechnik.....	73
7.3.2	Anordnung der Betriebsmittel und Gesamtlayout.....	76
7.4	Potentialbewertung der Strukturalternative.....	78
8	Erweiterte Wirtschaftlichkeitsbewertung.....	81
8.1	Allgemein.....	81
8.2	Stufe 1: Finanzanalytische Grundrechnung.....	82
8.3	Stufe 2: Nutzwertanalytische Ergänzungsrechnung.....	84
8.4	Integrative Bewertung und Handlungsempfehlungen.....	87
9	Zusammenfassung und Ausblick.....	89
	Anlagenverzeichnis.....	91
	Literaturverzeichnis.....	95