

# **Flexibilisierung der manuellen Großmontage**

Von der Fakultät für Maschinenbau und Elektrotechnik  
der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina  
zu Braunschweig

zur Erlangung der Würde eines  
Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)  
genehmigte

## **D i s s e r t a t i o n**

von

**Oliver Laucht**  
aus Hamburg

Eingereicht am: 20. Juni 1995

Mündliche Prüfung am: 16. August 1995

Berichterstatter: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. E. Westkämper

Mitberichterstatter: Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. H.-P. Wiendahl

1995

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1. Einleitung .....	1
1.1. Ausgangssituation .....	1
1.2. Zielsetzung und Vorgehensweise .....	3
2. Gegenstand und relevantes Umfeld der Arbeit.....	5
2.1. Grundbegriffe und Vorbemerkungen .....	5
2.2. Die Montage und ihre Stellung im Unternehmen.....	7
2.3. Generelle Wandlungstendenzen in der industriellen Ablauf- und Aufbauorganisation.....	9
2.4. Zeitgemäße Anforderungen an eine Gestaltung und unternehmensbezogene Einordnung der Montage .....	12
3. Die Montage im Blickwinkel dezentraler Fabrikstrukturen.....	13
3.1. Planung, Gestaltung und Betrieb der Montage.....	13
3.1.1. Strukturen und Organisationsformen in der Montage.....	13
3.1.2. Vorgehen und Hilfsmittel der Montageplanung.....	17
3.1.3. Lenkung und Betrieb von Montagesystemen.....	20
3.2. Merkmale und Modelle einer modernen Unternehmensorganisation .....	21
3.2.1. Grundtendenzen einer zukünftigen Ausrichtung .....	21
3.2.2. Ganzheitliche Modellvorstellungen und zeitgemäße Strategien für Produktionsunternehmen.....	22
3.2.2.1. Strukturierung und Gestaltung des Produktionsbetriebes .....	23
3.2.2.2. Arbeitsorganisation und Leistungsförderung.....	29
3.3. Forschungsarbeiten zur Planung und Gestaltung insbesondere der Montage im Rahmen der Unternehmensorganisation.....	34
3.3.1. Abgrenzung ausgewählter Ansätze und Entwicklungen.....	35
3.3.2. Fazit zum Stand der Forschung und Handlungsbedarf .....	38

4.	Modellvorstellung eines dynamischen Produktionsbetriebes .....	40
4.1.	Systematisierung der Produktionsorganisation .....	41
4.1.1.	Integrationsstufen in Fertigung und Montage .....	41
4.1.2.	Übertragbarkeit der Systematik auf andere Unternehmensbereiche.....	46
4.2.	Aufbau einer umfassenden Modellvorstellung von der Fabrik.....	47
4.2.1.	Begriffsbestimmungen und Annahmen.....	47
4.2.2.	Zuordnungen und prinzipieller Modellaufbau .....	51
4.2.3.	Modellbezogene Charakterisierung einer funktionalen Integration und Koordination im dynamischen Produktionsbetrieb .....	57
4.2.4.	Arbeitsorganisatorische Aspekte des Unternehmensmodells .....	61
5.	Entwurf und Gestaltung eines flexiblen Montagekonzeptes .....	64
5.1.	Schlüsselfunktionen der flexiblen Montage .....	65
5.2.	Bestimmungsgrößen und Potentiale einer flexiblen Montage .....	67
5.3.	Gestaltungsdimensionen von Flexibilität in Montagekonzepten .....	69
5.3.1.	Organisatorische und effizienzbestimmende Einflußgrößen .....	70
5.3.2.	Ressourcenbezogene Gestaltungsparameter.....	72
5.3.3.	Handlungsfelder in Wirkzusammenhängen .....	74
5.4.	Das Gesamtkonzept einer flexiblen Montage im Kontext der dynamischen Unternehmensorganisation .....	75
6.	Planung und Gestaltung einer flexiblen Montage .....	77
6.1.	Manuelle Einzel- und Kleinserienmontage komplexer Produkte ....	77
6.2.	Systematisierung des planerisch-gestalterischen Vorgehens .....	78
6.2.1.	Analyse und Bewertung von Eingangsinformationen.....	80
6.2.2.	Entwurf und Fixierung des flexiblen Montagekonzeptes ....	81
6.2.2.1.	Montageorganisation und Ablaufgestaltung .....	82
6.2.2.2.	Organisation und Effizienz der Arbeit .....	90

---

6.2.3. Erweiterung zu einem unternehmensintegrierten Gesamtkonzept.....	98
6.2.4. Realisierung, Betrieb und Weiterentwicklung .....	101
7. Praxisbeispiel: Das flexible Zellenkonzept in einer manuellen Großmontage komplexer Erzeugnisse .....	102
7.1. Organisation und Leistung in der flexiblen Montagezelle .....	102
7.2. Einführung und erste Ergebnisse des Montagekonzeptes .....	108
8. Schlußbetrachtung.....	110
8.1. Zusammenfassung.....	110
8.2. Ausblick .....	112
9. Literaturverzeichnis.....	113