

Renata Gruß

# **Schlanke Unikatfertigung**

Zweistufiges Taktphasenmodell  
zur Steigerung der Prozesseffizienz  
in der Unikatfertigung  
auf Basis der Lean Production

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



**RESEARCH**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung und Problemstellung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Problemstellung.....	1
1.2	Aufbau und Gliederung der Arbeit.....	3
<b>2</b>	<b>Lean Production – Grundzüge, Entstehung und konzeptioneller Rahmen</b> .....	<b>6</b>
2.1	Kritische Würdigung des Lean Production Konzeptes .....	6
2.1.1	Systematisierung und Bewertung genereller Produktionskonzepte und Einordnung der Lean Production .....	6
2.1.2	1. Lean-Welle – Erfolgsbilanz praktischer Anwendungen.....	15
2.1.3	2. Lean-Welle – Aktuelle Relevanz der schlanken Produktion .....	18
2.2	Gegenstand und konzeptioneller Rahmen der Lean Production .....	21
2.2.1	Begriffsdefinition und -abgrenzung .....	21
2.2.2	Entwicklung und Fundament des Konzeptes.....	27
2.2.3	Ford'sche Merkmale im Lean Production Konzept .....	31
2.2.4	Konzeptioneller Rahmen der Lean Production .....	34
2.2.4.1	Takt- und Flussorientierung .....	38
2.2.4.2	Flexibilisierung und Standardisierung der Produktion .....	48
2.2.4.3	Automation.....	50
2.2.4.4	Vermeidung von Verschwendung .....	52
2.2.4.5	Kommunikationsfähige Organisationsstruktur .....	53
2.2.4.6	Leistungsmessung und –kontrolle .....	54
2.2.4.7	Grundsatz der ständigen Verbesserung .....	55
2.2.4.8	Lean Thinking – Einstellung und Verhalten .....	56
2.3	Voraussetzungen zur Anwendung des Lean Production Konzeptes ...	57
2.3.1	Anwendungsvoraussetzungen unterschiedlicher Sprachräume....	57
2.3.2	Systematisierung und abschließende Definition notwendiger Anwendungsvoraussetzungen.....	59
2.4	Zwischenfazit.....	65
<b>3</b>	<b>Eignung des Lean Production Konzeptes für Einzelfertigung</b> .....	<b>67</b>
3.1	Charakterisierung der Einzelfertigung .....	67
3.1.1	Möglichkeiten zur Individualisierung des Leistungsangebots .....	67
3.1.2	Begriffsdefinition und -abgrenzung .....	69
3.1.3	Spezifische Merkmale der Unikatfertigung .....	73

3.2	Validierung der Gültigkeit der Anwendungsvoraussetzungen der Lean Production in der Unikatfertigung.....	82
3.2.1	Gültigkeit spezifischer Rahmenbedingungen der Lean Production.....	82
3.2.1.1	Gestaltung des technischen Systems.....	82
3.2.1.2	Gestaltung der Managementinfrastruktur .....	87
3.2.1.3	Einstellung und Verhaltensweisen .....	92
3.2.2	Gültigkeit genereller Rahmenbedingungen.....	93
3.3	Widersprüche zwischen den Anforderungen schlanker Produktion und den Merkmalen der Unikatfertigung .....	95
3.4	Zwischenfazit.....	97
<b>4</b>	<b>Konzeption eines zweistufigen Taktphasenmodells als Lösungsansatz für Unikatfertigung .....</b>	<b>99</b>
4.1	Datengenerierung.....	100
4.1.1	Prozessanalyse mittels der Schwimmbahnen-Wertstromanalyse.....	101
4.1.2	Erweiterte Zeiterfassungsmethodik.....	103
4.2	Modell der Process Competence Center .....	110
4.2.1	Produktstandardisierung .....	111
4.2.2	Objektorientierter Ansatz zur Komplexitätsreduzierung in der Entwicklungs- und Konstruktionsphase .....	116
4.2.3	Bildung der Process Competence Center.....	120
4.3	Zweistufiges Taktphasenmodell .....	125
4.3.1	Taktungssystematik mittels Makro- und Mikrotakten .....	125
4.3.2	Steuerungssystematik mittels Makro- und Mikrotakten .....	133
4.3.3	Generisches Planungsmodell auf Basis des zweistufigen Taktphasenmodells .....	140
4.4	Übergang von der Werkstatt- zur Materialflussorientierung .....	143
4.5	Zwischenfazit.....	147
<b>5</b>	<b>Anwendung des Lean Production Konzeptes in der Unikatfertigung und dessen Auswirkungen .....</b>	<b>149</b>
5.1	Notwendigkeit des Wandels der Unikatfertigung zwecks Operationalisierung des Lean Production Konzeptes .....	149
5.1.1	Zielgrößenwandel bei Unikatfertigern .....	150
5.1.2	Neues Verständnis der Kundenorientierung .....	154
5.1.3	Kundennutzenmaximierendes Leistungsangebot.....	157

5.1.4	Neues Verständnis des Taktes .....	158
5.1.5	Wandel der Eigenfertigungstiefe .....	160
5.1.6	Verhaltenswandel .....	162
5.2	Operationalisierung des Lean Production Konzeptes mittels der Lean Transformationen .....	164
5.2.1	Erste Phase einer Lean Transformation: Vorbereitung und Analyse.....	166
5.2.2	Zweite Phase einer Lean Transformation: Unternehmensindividuelle Anpassung des zweistufigen Taktphasenmodells .....	168
5.2.3	Dritte Phase einer Lean Transformation: Implementierung und Nachhaltigkeit .....	172
5.3	Unterstützende Funktion der IT-Lösungen.....	173
5.3.1	Einsatz von Manufacturing Execution Systemen zur Informationsbereitstellung bei taktorientierter Produktionssystematik .....	174
5.3.2	Auswahl und Einführung eines geeigneten MES-Systems in Unternehmen mit Unikatfertigung .....	177
5.4	Zwischenfazit.....	181
<b>6</b>	<b>Schlussbetrachtung .....</b>	<b>183</b>
6.1	Zusammenfassung .....	183
6.2	Anwendungsmöglichkeiten.....	185
6.3	Grenzen der Anwendung und weiterer Forschungsbedarf .....	186
<b>7</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>189</b>