

Dipl.-Ing. Ralf Häring, Tönisvorst

# **Die layoutflexible Fertigung**

## **Grundlagen und technische Gestaltung mittels ortsveränder- licher Fertigungseinheiten**

Reihe **2**: Fertigungstechnik

Nr. **434**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Zielsetzung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Analyse der organisatorischen Gestaltung von Fertigungsabläufen.....</b>	<b>4</b>
3.1	Systemtheoretische Beschreibung der Fertigung .....	4
3.2	Beurteilung verschiedener Fertigungsprinzipien .....	6
3.3	Fließarbeit mit ortsveränderlichen Fertigungseinheiten.....	11
3.3.1	Betriebsmittel - ortsveränderliche Betriebsmittel.....	12
3.3.2	Beispiele realisierter Systemlösungen.....	17
<b>4</b>	<b>Die layoutflexible Fertigung .....</b>	<b>24</b>
4.1	Ableitung des Begriffs der Layoutflexibilität.....	24
4.1.1	Formen der Flexibilität.....	24
4.1.2	Definition der Layoutflexibilität .....	30
4.2	Merkmale ortsveränderlicher Fertigungseinheiten .....	32
4.2.1	Verknüpfung von Materialflußfunktionen .....	33
4.2.2	Struktureller Aufbau.....	38
4.2.3	Formen der Mobilität.....	39
4.3	Layoutflexible Fertigungsstrukturen.....	44
<b>5</b>	<b>Ablauforganisation einer layoutflexiblen Fertigung.....</b>	<b>48</b>
5.1	Konfigurations- und Betriebsphase.....	48
5.1.1	Ablaufabschnitte und Automatisierungsstufen der Konfigurationsphase .....	50
5.1.2	Konfigurationszeit.....	53
5.2	Untersuchung des Zeitbedarfs zur Konfiguration eines layoutflexiblen Fertigungssystems .....	55
5.2.1	Zeitbedarf für den erstmaligen Aufbau .....	55
5.2.2	Zeitbedarf für den Austausch einer Fertigungseinheit .....	64
<b>6</b>	<b>Die Gestaltung ausgewählter Komponenten einer layoutflexiblen Fertigung .</b>	<b>66</b>
6.1	Anforderungen an die Elemente einer layoutflexiblen Fertigung .....	66

<b>6.2</b>	<b>Betriebsmittel für die Fertigungseinheiten.....</b>	<b>70</b>
6.2.1	Kriterien zur Erfüllung der Funktion.....	70
6.2.2	Transport- und Handhabungsfähigkeit.....	72
6.2.2.1	Repräsentative Betriebsmittel .....	72
6.2.2.2	Klassifizierung nach der Masse .....	73
6.2.2.3	Klassifizierung nach den Abmessungen.....	77
<b>6.3</b>	<b>Gestaltung der Fertigungseinheiten .....</b>	<b>82</b>
6.3.1	Ableiten eines Modulsystems .....	85
6.3.2	Konstruktive Auslegung modularer Transportpaletten.....	89
6.3.3	Bewertung der Einsatzfähigkeit.....	96
<b>6.4</b>	<b>Auswahl der Transporteinheit .....</b>	<b>98</b>
6.4.1	Einsatzmöglichkeiten von Stetig- und Unstetigförderern.....	100
6.4.2	Bewertung der ausgewählten Transportmittel.....	105
<b>6.5</b>	<b>Das Fahrerlose Transportfahrzeug als besonders geeignete Transporteinheit.....</b>	<b>108</b>
6.5.1	Funktionsgerechte Fahrwerkgestaltung .....	108
6.5.1.1	Fahrwerkarten .....	108
6.5.1.2	Fahrwerke mit konventionellen Rädern.....	110
6.5.2	Auswirkungen des Bewegungsverhaltens auf die Gestaltung layoutflexibler Fertigungssysteme.....	121
6.5.2.1	Bewegungsverhalten Fahrerloser Transport- fahrzeuge.....	121
6.5.2.2	Experimentelle Überprüfung des simulierten Bewegungsverhaltens .....	127
6.5.2.3	Gestaltung der Handhabung von Fertigungs- einheiten.....	133
<b>6.6</b>	<b>Lösungsvorschläge für die Verkettung ortsveränderlicher Fertigungseinheiten .....</b>	<b>137</b>
6.6.1	Verfahren zur Feinpositionierung der Fertigungseinheiten.....	137
6.6.2	Gestaltung der Schnittstellen zwischen den Fertigungseinheiten und zu ortsfesten Einrichtungen.....	145
6.6.2.1	Schnittstellen zum Materialfluß.....	145
6.6.2.2	Schnittstellen zur Ver- und Entsorgung mit Energie, Information und sonstigen Medien .....	151
<b>7</b>	<b>Möglichkeiten und Grenzen der Layoutflexibilität.....</b>	<b>158</b>
7.1	Einsatzbedingungen und -bereiche .....	158
7.2	Kritische Beurteilung des Konzeptes.....	163
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>166</b>
<b>9</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>169</b>