

Philipp Louis

Manufacturing Execution Systems

Grundlagen und Auswahl

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Paul Alpar

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort.....	V
Vorwort	VII
Inhaltsverzeichnis.....	IX
Abbildungsverzeichnis.....	XIII
Tabellenverzeichnis.....	XV
Abkürzungsverzeichnis	XVII
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Ziel der Arbeit	3
1.3 Aufbau der Arbeit.....	4
2 Manufacturing Execution Systeme (MES).....	7
2.1 Bisherige MES-Begriffsdefinitionen.....	7
2.1.1 MES-Definition der Manufacturing Enterprise Solutions Association	8
2.1.2 MES-Definition der Instrumentations, Systems, and Automation Society.....	12
2.2 Arbeitsdefinitionen.....	16
2.2.1 Manufacturing Execution System.....	17
2.2.2 Anwendungssystemarchitektur	19
2.2.3 MES-Ebene	20
2.3 Funktionsgruppen der MES-Ebene	21
2.3.1 Production Operation Management (POM).....	24
2.3.2 Maintenance Operation Management (MOM)	26
2.3.3 Quality Operation Management (QOM).....	29
2.3.4 Inventory Operation Management (IOM).....	31
2.4 Abgrenzung zu Anwendungssystemen in der Industrie	35
2.4.1 Betriebsdatenerfassungssysteme.....	35
2.4.2 Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme.....	37
2.4.3 Elektronische Leitstände	41
2.4.4 Enterprise Resource Planning Systeme.....	43
2.4.5 CIM-Einordnung der Anwendungssysteme.....	46
3 Vorgehensmodell zur Auswahl eines MES.....	50
3.1 Charakterisierung der Produktionsprozesse	53
3.2 Ableitung von Anforderungen an die MES-Ebene	54
3.3 Identifikation der bisherigen IT-Unterstützung.....	55
3.4 Szenariodefinition, -bewertung und -auswahl.....	57
4 Typologische Merkmale der Produktion	63
4.1 Zur Methode der Typologisierung.....	64
4.1.1 Definition des Untersuchungszieles und des Untersuchungsbereiches	64
4.1.2 Auswahl der zu untersuchenden Merkmale	65
4.2 Produktionssystemmerkmale.....	70
4.2.1 Spezialisierungsgrad der Elementarfaktoren	70
4.2.2 Produktionsanordnung	73
4.2.3 Fertigungsart	77

4.2.4	Automatisierungsgrad	80
4.2.5	Produktionsablauf	81
4.2.6	Variabilität der Ablauffolge	84
4.2.7	Betriebsmittel- und Prozesssubstituierbarkeit	86
4.2.8	Auftragsart	88
5	Produktionssystemtypen	93
5.1	Zur Bildung von Verbundtypen	93
5.2	Verbundtyp 1	96
5.3	Verbundtyp 2	97
5.4	Verbundtyp 3	98
5.5	Verbundtyp 4	99
6	Zur Ableitung von Anforderungen an die MES-Ebene	100
6.1	Auswirkungen der Merkmale auf die Teilbereiche der MES-Ebene	100
6.1.1	Production Operation Management	101
6.1.2	Maintenance Operation Management	102
6.1.3	Quality Operation Management	103
6.1.4	Inventory Operation Management	105
6.2	Anforderungsanalyse der Verbundtypen	107
6.2.1	Verbundtyp 1	107
6.2.1.1	Anforderungen an das Production Operation Management	107
6.2.1.2	Anforderungen an das Maintenance Operation Management	110
6.2.1.3	Anforderungen an das Quality Operation Management	112
6.2.1.4	Anforderungen an das Inventory Operation Management	114
6.2.2	Verbundtyp 2	116
6.2.2.1	Anforderungen an das Production Operation Management	116
6.2.2.2	Anforderungen an das Maintenance Operation Management	119
6.2.2.3	Anforderungen an das Quality Operation Management	121
6.2.2.4	Anforderungen an das Inventory Operation Management	123
6.2.3	Verbundtyp 3	125
6.2.3.1	Anforderungen an das Production Operation Management	125
6.2.3.2	Anforderungen an das Maintenance Operation Management	127
6.2.3.3	Anforderungen an das Quality Operation Management	130
6.2.3.4	Anforderungen an das Inventory Operation Management	131
6.2.4	Verbundtyp 4	133
6.2.4.1	Anforderungen an das Production Operation Management	133
6.2.4.2	Anforderungen an das Maintenance Operation Management	135
6.2.4.3	Anforderungen an das Quality Operation Management	137
6.2.4.4	Anforderungen an das Inventory Operation Management	139
6.3	Vorgehen bei Kombinationen von Verbundtypen	141
7	Empirische Überprüfung der Ableitung von Anforderungen	144
7.1	Rahmenbedingungen innerhalb der pharmazeutischen Industrie	144
7.2	Durchführung der Untersuchung	147
7.3	Zur aktuellen Unterstützung der MES-Ebene	148
7.3.1	Ergebnisse im Teilbereich Production Operation Management	151
7.3.2	Ergebnisse im Teilbereich Maintenance Operation Management	153
7.3.3	Ergebnisse im Teilbereich Quality Operation Management	155
7.3.4	Ergebnisse im Teilbereich Inventory Operation Management	157
7.3.5	Zusammenfassung	159

7.4 Überprüfung der Ergebnisse der typologischen Ableitung	160
7.4.1 Überprüfung des Teilbereichs POM	162
7.4.2 Überprüfung des Teilbereichs MOM	164
7.4.3 Überprüfung des Teilbereichs QOM	165
7.4.4 Überprüfung des Teilbereichs IOM	166
7.4.5 Ergebnis der Überprüfung	167
8 Bewertung der Kosten von MES-Szenarien	168
8.1 TCO-Modell der Gartner Group	169
8.2 TCO-Modell zur Bewertung von Anwendungssystemen	172
8.2.1 Direkte Kostenkategorien	174
8.2.2 Indirekte Kostenkategorien	176
9 Schlussbetrachtung	179
9.1 Zusammenfassung	179
9.2 Ausblick	181
Literaturverzeichnis	185
Anhang	201
A Anforderungsprofile der Verbundtypen	201
A.a Anforderungsprofil von Verbundtyp 1	201
A.b Anforderungsprofil von Verbundtyp 2	202
A.c Anforderungsprofil von Verbundtyp 3	203
A.d Anforderungsprofil von Verbundtyp 4	204
B Fragebogen der empirischen Untersuchung	206