

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	V
Vorwort	VII
Management Summary	IX
Inhaltsverzeichnis	XIII
Abbildungsverzeichnis	XIX
Abkürzungs- und Formelverzeichnis	XXIII
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	2
1.2 Zielsetzung.....	5
1.3 Aufbau	7
2 Wettbewerbssituation der Automobilzulieferer	11
2.1 Wettbewerbsanalyse	11
2.1.1 Neue Marktteilnehmer.....	12
2.1.2 Wettbewerb unter den bestehenden Marktteilnehmer.....	14
2.1.3 Kunden	17
2.1.4 Lieferanten	23
2.1.5 Ersatzprodukte.....	25
2.2 Reaktion der Unternehmen auf die Wettbewerbskräfte.....	26
2.2.1 Verbesserung der Prozesse.....	29
2.2.2 Verbesserung der Qualität.....	31
2.2.3 Senkung der Kosten	32
2.2.4 Verbesserung der Kundenzufriedenheit	34
3 MES	37
3.1 MES Geschichte – aktueller Status quo und deren Zukunft.....	37
3.2 MES Definition.....	40
3.3 MES-Markt.....	45
3.4 MES in der Normung.....	47
3.4.1 MESA-Funktionen Modell.....	48
3.4.2 VDI-Richtlinie 5600.....	51
3.5 Das MES Referenzmodell	52
3.5.1 M ₁ : Leistungsanalyse, Reporting	56
3.5.2 M ₂ : Datenerfassung	57
3.5.3 M ₃ : Personalmanagement.....	59
3.5.4 M ₄ : Qualitätsmanagement	60
3.5.5 M ₅ : Feinplanung und -steuerung	63
3.5.6 M ₆ : Instandhaltungsmanagement	64
3.5.7 M ₇ : Auftragsmanagement	65

3.5.8	M ₈ : Materialmanagement, interne Logistik	66
3.5.9	M ₉ : Werkzeug-, Betriebsmittelmanagement	67
3.6	MES-Ausprägungsmodell.....	68
3.7	Systemauswahl	71
3.8	Voraussetzungen zur Erreichung des Nutzenpotentials	73
3.8.1	Technische Voraussetzungen	73
3.8.2	Organisatorische Voraussetzungen	74
3.9	Nutzenpotential von MES.....	76
3.9.1	Operative Verbesserungen	81
3.9.2	Strategische Verbesserungen.....	85
3.9.3	Zusammenfassung des MES-Nutzenpotentials.....	87
3.10	Nachteilige Aspekte der Manufacturing Execution Systeme	88
3.10.1	Erhöhtes Risikopotential für die Unternehmen.....	88
3.10.2	Mehraufwände.....	91
3.10.3	Anwendungsgrenzen von MES.....	93
4	LEAN.....	95
4.1	Lean im Laufe der Zeit	95
4.2	LEAN Definition	100
4.3	LEAN Elemente.....	102
4.3.1	Streben nach Perfektion	103
4.3.1.1	Kaizen	104
4.3.1.2	Kaikaku.....	105
4.3.1.3	Genchi Genbutsu.....	107
4.3.1.4	Total Quality Management	108
4.3.1.5	Fehlerabstellung an der Wurzel	118
4.3.1.6	Reduzierung von Verschwendung	120
4.3.1.7	Die 3-Mu-Checkliste.....	122
4.3.2	Flow Orientierung	124
4.3.2.1	Just-In-Time.....	126
4.3.2.2	Just-In-Sequence.....	128
4.3.2.3	Kanban	128
4.3.2.4	One-Piece Flow.....	131
4.3.2.5	Value Stream Mapping und Design.....	133
4.3.2.6	Heijunka (Produktionsglättung).....	135
4.3.3	Jidoka	137
4.3.3.1	Lean Cell Design	139
4.3.3.2	Visualisierung	142
4.3.3.2.1	Andon Board.....	142
4.3.3.2.2	5S-Systematik	144
4.3.3.3	Poka Yoke.....	146
4.3.4	Kundenorientierung.....	148

4.3.5	Prozessorientierung	149
4.3.5.1	Standardisierung	151
4.3.5.2	Total Productive Maintenance	152
4.3.6	Mitarbeiterorientierung	159
4.4	Implementierungsvoraussetzungen zur Nutzenerzielung	166
4.4.1	Personelle Voraussetzungen	166
4.4.2	Organisatorische Voraussetzungen	167
4.5	Nutzenpotential von Lean Production	169
4.5.1	Operative Verbesserungen	170
4.5.2	Strategische Verbesserungen	171
4.5.3	Administrative Verbesserungen	172
4.6	Nachteilige Aspekte von Lean Production	173
4.6.1	Erhöhtes Risikopotential für die Unternehmen	173
4.6.2	Erhöhtes Stresspotential für die Mitarbeiter	174
4.6.3	Anwendungsgrenzen des Lean Ansatzes	175
5	Analyse von MES im Lean Produktionsumfeld	177
5.1	Vergleich der Vorteile zwischen Lean und MES	178
5.1.1	Vorteile MES gegenüber Lean	178
5.1.2	Vorteile von Lean gegenüber MES	180
5.2	Konzeptionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede	181
5.2.1	Gemeinsame Ziele	182
5.2.2	Charakteristische Alleinstellungsmerkmale	185
5.2.3	Konzeptionelle Unterschiede	186
5.3	Vergleich des Nutzenpotentials	188
5.3.1	Prämissen der Nutzenmatrix	188
5.3.2	Basis und reguläre Lean Elemente	189
5.3.3	Die Lean-MES-Nutzenmatrix	192
5.4	Interdependenzen der MES-Module	200
5.4.1	Prämissen der Interdependenzmatrizen der MES-Module	200
5.4.2	Informationsaustausch zwischen den MES-Modulen	201
5.4.3	Voraussetzende Abhängigkeiten unter den MES-Modulen	207
5.5	Interdependenzen der Lean Elemente	210
5.5.1	Prämissen der Lean Interdependenzmatrizen	210
5.5.2	Informationsaustausch zwischen den Lean Elementen	211
5.5.3	Voraussetzende Abhängigkeiten unter den Lean Elementen	214
5.6	Szenarioanalyse	220
5.6.1	Die Lean-MES-Interdependenzmatrix	220
5.6.2	Prämissen der Lean-MES-Interdependenzmatrix	221
5.6.3	Entfaltung der Lean-MES-Interdependenzmatrix	222
5.6.4	Widersprüche der Lean Elemente und MES-Modulen	227
5.6.4.1	Grundlagen der Widersprüche	227

5.6.4.2	Diskussion der Widersprüche	230
5.6.4.3	Zusammenfassung der Widerspruchsanalyse	235
5.6.5	Synergiepotentiale einer LEAN–MES Integration	236
5.6.5.1	Grundlagen der Integration	237
5.6.5.2	Diskussion der Integrationsmöglichkeiten	240
5.6.5.3	Zusammenfassung der Synergiepotentialanalyse	250
6	Gesamtmodell der Handlungsempfehlung	253
6.1	Prämissen des Gesamtmodells	255
6.2	Die Ziel-Mittel-Hierarchie	257
6.2.1	Ziel-Mittel-Hierarchie entfalten	257
6.2.2	Ziel-Mittel-Hierarchie gewichten	259
6.3	Die Ziel-Nutzenmatrix mit Mächtigkeitfaktoren	260
6.4	Grundmodell der Lean-MES-Entscheidungen	262
6.4.1	Prämissen des Grundmodells	263
6.4.2	Bewertungskriterien des Grundmodells	264
6.4.2.1	Fertigungsprinzip	265
6.4.2.2	Produkttypen	268
6.4.2.3	Fertigungslinientypen	272
6.4.2.4	Aufwand zur Überwindung der Anwendungsgrenzen	275
6.4.2.5	Aufwand zur Erfüllung der Voraussetzungen	277
6.4.2.6	Aufwand für die Implementierung	279
6.4.2.7	Laufender Aufwand	279
6.4.2.8	Informationsbereitstellung	280
6.4.2.9	Synergiepotential	281
6.4.3	Gewichtung der Bewertungskriterien	284
6.4.4	Bewertungsschema des Grundmodells	285
6.5	Möglichkeiten der Widerspruchsauflösung	292
6.6	<i>L_x-M_y Alternativen-Auswahl</i> mit Detailmodell 1	294
6.6.1	regulärer Ablauf	294
6.6.2	Spezieller Ablauf für die Fertigungssteuerung	298
6.6.2.1	Zusätzliche Bewertungskriterien	299
6.6.2.1.1	Leitsätze für die Fertigungssteuerung	299
6.6.2.1.2	Materialflusskomplexität	300
6.6.2.2	Empfehlung für ein Fertigungssteuerungsverfahren	301
6.7	Widerspruchsfreie Lean-MES-Interdependenzmatrix	305
6.8	Vorteilhaftigkeitsempfehlung mit Detailmodell 2	306
6.8.1	Entscheidungsregeln	306
6.8.2	Detailmodell 2	307
7	Modellanwendung	311
7.1	Ziel-Mittel Hierarchie entfalten und gewichten	311
7.2	Beispiel einer Ziel-Nutzenmatrix	314

7.3 Anwendungsbeispiel des Grundmodells.....	316
7.4 Widerspruchsauflösung	322
7.5 Anwendungsbeispiele der L_x - M_y Alternativen-Auswahl.....	323
7.5.1 Reguläre Beispiele der L_x - M_y Alternativen-Auswahl	324
7.5.2 Spezielles Beispiel für Fertigungssteuerungsverfahren	331
7.5.2.1 Alternativen für Teilaufgaben der Fertigungssteuerung.....	332
7.5.2.1.1 Auftragsproduktion und -freigabe	332
7.5.2.1.2 Reihenfolgebildung und Kapazitätssteuerung	335
7.5.2.2 Anwendung der zusätzlichen Bewertungskriterien	336
7.5.2.2.1 Anwendung der Leitsätze	337
7.5.2.2.2 Materialflusskomplexität	346
7.5.2.3 Bewertungsschema – Fertigungssteuerung Beispiel.....	347
7.6 Ergebnisse der Vorteilhaftigkeitsempfehlung	354
8 Modellverifikation und -validierung	359
8.1 Sensitivitätsanalyse.....	360
8.1.1 Definition der Szenarien.....	360
8.1.2 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse.....	363
8.2 V&V durch Referenzprojekte.....	369
8.2.1 Akzeptanzindikatoren.....	369
8.2.2 Systematik des Vorgehensmodells zur V&V.....	372
8.2.3 Anwendung des Vorgehensmodells	374
8.2.4 Referenzprojekte für die Akzeptanzindikatoren 2 und 3	381
8.2.5 Modellübergreifende Bewertung anhand Akzeptanzindikatoren.....	386
8.3 Fazit der Modellverifikation und -validierung	388
9 Schlussbetrachtung	391
9.1 Zusammenfassung	392
9.2 Ausblick.....	398
Literaturverzeichnis	401
Anhang.....	437
A1. Sechs W-Fragen.....	437
A2. Value Stream Mapping und Design.....	438
A3. Strukturierte Übersicht der Lean Elemente	440