

Inhalt

1 Unternehmen im digitalen Wandel	1
1.1 Der digitale Wandel wird auch Ihre Branche erfassen	2
1.2 Das Internet der Dinge	3
1.3 Die deutsche Antwort: Industrie 4.0	5
2 Die aktuelle Situation in der betrieblichen Wertschöpfung ...	9
2.1 Problemstellung	9
2.2 Lösungsansatz MES	11
3 MES als IT für das Qualitätsmanagement	13
3.1 MES und die Grundprinzipien des Qualitätsmanagements	13
3.1.1 Qualität als oberstes Unternehmensziel der Kundenorientierung – der Kunde steht auch bei der Software im Mittelpunkt des Denkens und Handelns	15
3.1.1.1 Oft zu kurz gedacht: Termintreue	16
3.1.1.2 Reklamationen: Wenn Kunden oder Lieferanten unzufrieden sind	16
3.1.1.3 Durchgängiger Daten- und Informationsfluss für die Kunden	17
3.1.2 Qualität im Produktentstehungsprozess durch Software (von der Idee, über Entwicklung, Fertigung bis zum Kunden) ..	18
3.1.2.1 Reengineering: Erste Schritte bei der Softwareplanung	18
3.1.2.2 Analyse der Zielsetzung	19
3.1.2.3 Die Mitarbeiter ins Boot holen	19
3.1.2.4 System und Lösung in der Gegenüberstellung	20
3.1.2.5 Die Einführung des MES-Systems: Schritt für Schritt ...	21
3.1.2.6 Das MES im Betrieb	21
3.1.3 APQP/Projektmanagement: Die passende Software	22
3.1.3.1 APQP-Techniken	22
3.1.3.2 Das MES als sinnvolle Ergänzung	23

3.1.4	Von den Kundenanforderungen zum perfekten Produkt über die Quality Function Deployment, QFD-Methodik	24
3.1.4.1	Was will der Kunde? Wer ist der Kunde?	25
3.1.4.2	Die QFD-Matrix	25
3.1.4.3	Unentbehrlich: Das Lasten- und Pflichtenheft	26
3.1.5	FMEA-Methodik und Wissensmanagement durch Softwareeinsatz	27
3.1.6	Reklamationsmanagement und ständige Verbesserung von Prozessen und Produkten	29
3.1.6.1	Acht Disziplinen zur Reklamation	30
3.1.7	Statistische Prozessregelung (SPC)	31
3.1.7.1	Grenzen der statistischen Prozessregelung	32
3.1.8	Qualitätsmanagement und MES	33
3.1.8.1	Mit oder ohne Hilfe den passenden Softwareanbieter finden	34
3.1.8.2	Step by Step zur richtigen Software	34
3.1.8.3	Aufgaben interner Natur	35
3.1.8.4	Möge die Auswahl beginnen!	35
3.1.9	Interne Kommunikation	37
3.1.10	Beispiel IKEA	38
3.1.10.1	Facebook bei IKEA?	39
3.1.10.2	Soziale Medien während der Arbeitszeit – das funktioniert?	39
3.1.10.3	Analog versus digital: IKEA vereint beides miteinander	40
3.1.10.4	Stärke durch Zusammenhalt	40
4	MES: Die helfende Hand für KVP	43
4.1	Analyse qualitätsbedingter Verluste	43
4.1.1	Analyse in 12 Schritten	44
4.1.2	Unterstützung von KVP durch MES	45
4.2	Blind- und Fehlleistungen vermeiden	46
4.3	Kontinuierliche Verbesserungsprozesse (KVP)	47
4.4	Einbeziehung der Mitarbeiter	50
4.4.1	Vertrauen und Einbeziehung von Mitarbeitern	50
4.4.2	Teamgeist und positiven Umgang fördern	50
4.4.3	Arbeitsbedingungen: Wohlfühlfaktor für die Mitarbeiter	51
5	Lean Production Management durch MES	53
5.1	Lean Production Management durch MES	54
5.2	Vermeidung von Verschwendung	55

5.3	Führungskultur	57
5.4	Kennzahlen und Lean Company	59
6	Change Management	61
6.1	Sagen Sie es richtig!	62
6.2	Gemeinsam zur Veränderung	63
6.3	Ein wenig Geschichte in Sachen Change Management	64
6.4	Change Management in wenigen Sätzen	64
6.5	Die sieben Phasen der Veränderung	65
6.6	Die drei Phasen nach Lewin	67
6.7	Widerstand bremst Veränderungen aus	68
6.8	Richtig handeln – mit Visionen	70
6.9	Was Visionen im Wege steht	72
6.10	Change Management und Menschen	73
7	TPM – Total Productive Maintenance und MES	75
7.1	TPM – Total Productive Maintenance und MES	75
7.2	Autonome Instandhaltung	77
7.3	Erhöhung der Gesamtanlageneffizienz	79
7.4	Organisation von TPM	80
7.4.1	Die Machbarkeitsstudie	81
7.4.2	Planung sowie Vorbereitung der Installation	82
7.4.3	Pilotinstallation	82
7.4.4	Globale Installation	82
7.5	Rüstzeitminimierung	83
8	Ein Praxisbeispiel: Toyota Produktions-System TPS	85
8.1	Grundlagen	85
8.2	Die Säulen von TPS	88
8.3	Just in Time: reibungslose, kontinuierliche und optimierte Abläufe	89
8.4	KANBAN	89
8.5	Heijunka: Produktnivellierung	89
8.6	One-Piece-Flow-Zellen und Pull-System	90
8.7	Wertstromanalyse	93
8.8	JIDOKA – Autonome Qualitätssicherung mit Null-Fehler	95

5.3	Führungskultur	57
5.4	Kennzahlen und Lean Company	59
6	Change Management	61
6.1	Sagen Sie es richtig!	62
6.2	Gemeinsam zur Veränderung	63
6.3	Ein wenig Geschichte in Sachen Change Management	64
6.4	Change Management in wenigen Sätzen	64
6.5	Die sieben Phasen der Veränderung	65
6.6	Die drei Phasen nach Lewin	67
6.7	Widerstand bremst Veränderungen aus	68
6.8	Richtig handeln – mit Visionen	70
6.9	Was Visionen im Wege steht	72
6.10	Change Management und Menschen	73
7	TPM – Total Productive Maintenance und MES	75
7.1	TPM – Total Productive Maintenance und MES	75
7.2	Autonome Instandhaltung	77
7.3	Erhöhung der Gesamtanlageneffizienz	79
7.4	Organisation von TPM	80
7.4.1	Die Machbarkeitsstudie	81
7.4.2	Planung sowie Vorbereitung der Installation	82
7.4.3	Pilotinstallation	82
7.4.4	Globale Installation	82
7.5	Rüstzeitminimierung	83
8	Ein Praxisbeispiel: Toyota Produktions-System TPS	85
8.1	Grundlagen	85
8.2	Die Säulen von TPS	88
8.3	Just in Time: reibungslose, kontinuierliche und optimierte Abläufe	89
8.4	KANBAN	89
8.5	Heijunka: Produktnivellierung	89
8.6	One-Piece-Flow-Zellen und Pull-System	90
8.7	Wertstromanalyse	93
8.8	JIDOKA – Autonome Qualitätssicherung mit Null-Fehler	95

8.9	Das TPS-Haus	96
8.10	Unternehmensethik	97
9	Unternehmensprozesse mit MES digital abbilden und steuern	99
9.1	MES: Begriffsdefinition	99
9.1.1	Von Produkten und Prozessen	100
9.1.2	Produktionsoptimierung in Echtzeit	100
9.1.3	MES in wenigen Worten	100
9.2	MES: Geschichte und Zukunft	101
9.2.1	Wie alles begann	101
9.2.2	Wohin die Reise geht	103
9.3	Produktion bedeutet Information	104
9.4	Nutzenpotenziale	105
9.5	Unternehmensprozesse und MES (gemäß MES VDI 5600)	107
9.6	Feinsteuerung und Feinplanung	123
9.6.1	Einzelkapazitäten	124
9.6.2	Gruppenkapazität	125
9.6.3	Maschinenkapazität mit 2. Dimension	125
9.6.4	Von Plänen und Zielkonflikten	125
9.7	Betriebsmittelmanagement	126
9.8	Materialmanagement	127
9.9	Personalmanagement	128
9.10	Datenerfassung	131
9.11	Leistungsanalyse	132
9.12	Informationsmanagement	133
9.13	Prozesse	134
9.13.1	Produktionsprozess	135
9.13.2	Transportprozess	136
9.13.3	Materialwirtschaftsprozess	136
9.13.4	Qualitätssicherungsprozess	137
9.13.5	Personalwirtschaftsprozess	137
9.13.6	Rückverfolgungsprozess	137
9.13.7	Instandhaltungsprozess	138
9.13.8	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	138
9.13.9	Controllingprozess	138
9.14	Herausforderungen in der Fertigung	139
9.14.1	Termine	139

9.14.2	Durchlaufzeiten	140
9.14.3	Lagerbestände	140
9.14.4	Personalpolitik	141
10	Das können Sie von einem geeigneten MES erwarten	143
10.1	Was muss mein MES können?	145
10.2	Welche technischen Voraussetzungen brauche ich?	146
10.3	Welche Module brauche ich?	149
10.4	Das MES der Zukunft	151
10.4.1	MES und Betriebsdatenerfassung: Gutes Zusammenspiel	152
10.4.2	MES in den Wolken	153
11	Das Zusammenspiel von MES, ERP/PPS und PLM	157
11.1	Wird MES gesetzliche Pflicht?	158
11.2	MES und Informationssicherheit	159
11.2.1	(IT-)Sicherheit geht vor	160
11.2.2	ISO 27001: Zertifizierte Sicherheit	162
11.2.3	Anforderungen an die Zertifizierung	163
11.2.4	Butter bei die Fische und ein Beispiel	164
11.2.5	Voraussetzungen für die Einführung	165
11.2.6	Fazit zur 27001-Norm	165
11.3	MES-Software	166
11.3.1	VDI-Richtlinie 5600 für MES-Lösungen	168
11.3.2	VDMA-Einheitsblatt 66412	169
12	CAQ im Verbund mit MES	171
12.1	Was ist CAQ?	172
12.2	Geht MES ohne CAQ?	172
12.3	Was Sie von einem guten CAQ erwarten können	173
12.4	APQP/Projektmanagement	174
12.4.1	QFD	175
12.4.2	FMEA und Risikomanagement	176
12.4.3	Produktionslenkungsplan	177
12.4.4	Prüfplanung	178
12.4.5	Prüfmittelmanagement	178
12.4.6	SPC	179
12.4.7	Reklamationsmanagement	179
12.4.8	Auditmanagement	180
12.4.9	Erstbemusterung	181

12.4.10	Wareneingangs- und Warenausgangsprüfung	181
12.4.11	Maßnahmenmanagement	182
12.4.12	Reporting- und Informationsmanagement	183
13	Projektphasen: Auswahl und Einführung von MES-Lösungen .	185
13.1	Die 1. Phase: Anforderungsermittlung	185
13.1.1	Drei Formen der Wertschöpfung	186
13.1.2	Die sieben Formen der Verschwendung	187
13.1.3	Wertstrom und Wertstromanalyse	188
13.1.4	Analyse der Unternehmensprozesse	191
13.1.5	Aufnahme der Anforderungen (inkl. Priorisierung)	192
13.1.6	Übertrag ins Lastenheft	194
13.1.7	Auswahl der Anbieter anhand der Gesamtauswertung	195
13.1.8	Welche Prozesse werden durch ein MES-System unterstützt? ...	195
13.1.9	Softwareanbieterinformationen	196
13.1.10	MES-Kernfunktionen: Welche Module und Funktionen werden durch das System prinzipiell abgedeckt?	197
13.1.11	Erweiterte MES-Funktionen: Welche erweiterten MES-Funktionen werden durch das System prinzipiell abgedeckt?	198
13.1.12	Anforderungen im Aufgabenbereich APQP/Advanced Product Quality Planning	199
13.1.13	Anforderungen an das Auditmanagement	200
13.1.14	Anforderungen zum Thema FMEA	200
13.1.15	Anforderungen an das Modul Control Plan/ Produktionslenkungsplan	201
13.1.16	Anforderungen an das Modul Wareneingang	202
13.1.17	Anforderungen an die Prüfdatenerfassung	202
13.1.18	Anforderungen an das Prüfmittelmanagement	204
13.1.19	Anforderungen zum Thema Prüfmittelfähigkeit und Messsystemanalyse (MSA)	205
13.1.20	Anforderungen zum Thema Reklamationsmanagement	205
13.1.21	Anforderungen an das Maßnahmenmanagement	207
13.1.22	Anforderungen an das Lieferantenmanagement/ Lieferantenbewertung	207
13.1.23	Anforderungen im Bereich Traceability/Rückverfolgbarkeit	208
13.1.24	Umgang mit Betriebsdaten und Betriebsdatenerfassung	208
13.1.25	Anforderungen an den Bereich Maschinendaten/MDE	209
13.1.26	Anforderungen an das Management von Dokumenten	209
13.1.27	ERP-Systeme: Für welche Systeme gibt es fertige Schnittstellen mit Referenzen?	209

13.1.28 Schnittstellenstandards: Wie sind die Schnittstellen des MES realisiert?	210
13.1.29 Standardschnittstellen: Welche Standardschnittstellen sind vorhanden?	210
13.1.30 Branchen: In welchen Branchen wird das MES bevorzugt eingesetzt?	211
13.1.31 Mehrsprachigkeit: In welchen Sprachen ist das MES verfügbar?	211
13.1.32 Datenbank: Auf welcher Datenbank ist das MES lauffähig?	212
13.1.33 Server-Betriebssystem: Unter welchem Betriebssystem ist das MES lauffähig?	212
13.1.34 Welche Normen und Richtlinien werden vom System unterstützt?	213
13.1.35 Datensicherheit	214
13.1.36 Welche Leistungen können durch einen Wartungsvertrag abgedeckt werden?	214
13.1.37 Investübersicht: Darstellung aller projektrelevanten Kosten	215
13.1.38 Verweis auf Dokumente (Anlagen)	215
13.2 Die 2. Phase: System- und Anbieterauswahlprozess	216
13.2.1 Marktrecherche	217
13.2.2 Anbieterpräsentationen mit Abgleich der Systemfunktionalitäten mit dem Lastenheft	217
13.2.3 Szenariodefintion/Definition von Business Cases	219
13.2.4 Workshop(s) mit ausgewählten Softwareanbietern mit Proof of concept (PoC) Szenario	220
13.2.5 Entscheidung für System und Anbieter nach PoC-Szenario (Proof of concept)	221
13.2.6 Changemanagement und Kommunikation	221
13.3 Die 3. Phase: Verhandlungen/Umsetzung	223
13.3.1 Vertragsverhandlung, Pflichtenheft und Implementierung	224
13.3.2 Roll-out-Planung/Einführung/Projektmanagement	225
14 Ausblick	227
Literaturverzeichnis	229
Stichwortverzeichnis	235