

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur 5. Auflage</b> .....	V
<b>1 Logistik</b> .....	1
1.1 Begriffsabgrenzung, Geschichte .....	1
1.2 Logistik, heute .....	2
1.3 Funktionsbereiche der Logistik .....	3
1.4 Logistik und Instandhaltung .....	4
1.5 Logistikkosten .....	7
1.5.1 Gesamtkostendenken in der Logistik .....	7
1.5.2 Zielkonflikt .....	8
1.6 Supply Chain Management .....	9
1.6.1 Traditionelle Supply Chain .....	10
1.6.2 Integrierte Supply Chain .....	11
1.6.3 Supply Chain vs. Supply Network .....	13
1.6.4 Logistik-Prozessentwicklung anhand von Referenzmodellen am Beispiel des SCOR-Modells .....	14
1.7 Der Beitrag der Logistik zur Erreichung der Unternehmensziele .....	19
<b>2 Instandhaltung</b> .....	21
2.1 Kosten und Nutzen der Instandhaltung .....	21
2.2 Instandhaltung im Wandel .....	23
2.3 Ziele der Instandhaltung .....	25
2.4 Begriffe der Instandhaltung .....	26
2.4.1 Inspektion .....	28
2.4.2 Wartung .....	31
2.4.3 Instandsetzung .....	32
2.4.4 Verbesserung .....	33
2.5 Ausfallrate .....	35
2.5.1 Badewannenkurve .....	35
2.5.2 Ausfallrate bei komplexen Anlagen .....	36
2.5.3 Ausfallursachen .....	38
2.6 Kostenminimierung durch Instandhaltung .....	40
2.6.1 Bestimmung der optimalen Instandhaltungsintensität .....	41
2.6.2 Berücksichtigung der Instandhaltungskosten beim Anlagenkauf .....	42
2.6.3 Ermittlung und Budgetierung des Instandhaltungsaufwands .....	43
2.6.4 Produktionsausfallkosten .....	45

2.6.5	Ermittlung der Eigeninstandhaltungskosten mit Hilfe der Prozesskostenrechnung .....	47
2.6.6	Ermittlung und Darstellung der Instandhaltungsprozesse .....	50
<b>3</b>	<b>Instandhaltungsmanagement .....</b>	<b>55</b>
3.1	Organisation der Instandhaltung .....	55
3.1.1	Aufbauorganisation der Instandhaltung .....	56
3.1.2	Prozessorientiertes Instandhaltungsmanagement .....	59
3.1.3	Ablauforganisation .....	62
3.2	Die Organisation der Instandhaltung im Wandel .....	64
3.3	Zentrale/Dezentrale Instandhaltung .....	65
3.4	Outsourcing oder Re-Insourcing? .....	67
3.4.1	Outsourcing in der Instandhaltung .....	67
3.4.2	Gründe für das Outsourcing von Instandhaltungstätigkeiten .....	68
3.4.3	Voraussetzungen im eigenen Unternehmen .....	69
3.4.4	Mögliche Risiken durch das Outsourcing .....	70
3.4.5	Kriterien für die Auswahl von Dienstleistungsunternehmen .....	70
3.4.6	Durchführung eines Instandhaltungs-Outsourcingprojekts .....	71
3.5	Make-or-Buy? Ermittlung der Kerneigenleistungstiefe der Instandhaltung ...	72
3.5.1	Konzentration auf Kernkompetenzen .....	72
3.5.2	Verfahrensbeschreibung .....	73
3.5.3	Zusammenfassung und Ausblick .....	81
3.6	Zusammenarbeit mit Dienstleistern – Instandhaltungsnetzwerke .....	82
<b>4</b>	<b>Kennzahlen und Controlling in der Instandhaltung .....</b>	<b>85</b>
4.1	Kennzahlen in der Instandhaltung .....	85
4.1.1	Nutzen und Gefahren der Kennzahlenanwendung .....	85
4.1.2	Von Kennzahlen zu Kennzahlensystemen .....	85
4.1.3	Kategorien von Kennzahlen in der Instandhaltung .....	87
4.2	Die Balanced Scorecard in der Instandhaltung .....	89
4.3	Instandhaltungs-Controlling .....	91
4.3.1	Instandhaltungs-Controlling-System .....	91
4.3.2	Fehlerquellen .....	92
4.3.3	Erstellung von Instandhaltungsbudgets .....	93
4.4	Benchmarking in der Instandhaltung .....	94
4.4.1	Was ist Benchmarking? .....	94
4.4.2	Benchmarking-Definitionen .....	95
4.4.3	Arten des Benchmarking .....	96
4.4.4	Allgemeine Vorgangsweise beim Benchmarking .....	97
4.4.5	Benchmarkingprojekt in der Instandhaltung .....	100
<b>5</b>	<b>Instandhaltungsstrategien .....</b>	<b>105</b>
5.1	Instandhaltung als „Verteidigungssystem gegen Schäden“ .....	105
5.2	Arten von Instandhaltungsstrategien .....	106
5.3	Ausfallbehebung .....	107
5.4	Zeitgesteuerte periodische Instandhaltung .....	107

5.4.1	Mittlere Zeit zwischen zwei Schäden (Mean Time Between Failures – MTBF) .....	108
5.4.2	Streuung der Nutzungsdauer .....	109
5.4.3	Schadensdokumentation .....	109
5.4.4	Unzureichende statistische Erfahrung .....	109
5.5	Zustandsorientierte Instandhaltung .....	109
5.5.1	Condition Monitoring (Zustandsüberwachung) .....	113
5.5.2	Einführung eines Condition Monitoring-Systems .....	116
5.5.3	Techniken für die Zustandsüberwachung .....	117
5.5.4	Ferndiagnose von Werkzeugmaschinen .....	119
5.6	Vorausschauende Instandhaltung .....	121
5.7	Welche Strategie ist die Richtige? – Methode der risikoorientierten Strategieauswahl .....	122
5.7.1	Rahmenbedingungen .....	122
5.7.2	5-Schritte-Analyse der Anlagen .....	123
5.7.3	Schritt 1: Vergleich der Anforderungen an die Anlage mit den möglichen Leistungen .....	124
5.7.4	Schritt 2: Klassifizierung kritischer Anlagen durch Bewertung der Ausfallwirkungen (Wertstromfokus) .....	126
5.7.5	Schritt 3: Erfassung der Schadensmöglichkeiten an den kritischen Anlagen .....	127
5.7.6	Schritt 4: Risikobewertung der kritischen Anlagen – Quantifizierung der Ausfallwirkungen durch Berechnung des Risikos mittels der SMEA .....	128
5.7.7	Schritt 5: Systematische Verringerung des Risikos durch richtige Strategieauswahl .....	133
5.7.8	Ausblick .....	134
<b>6</b>	<b>Softwareeinsatz in der Instandhaltung</b> .....	135
6.1	Schnittstellen der Instandhaltungs-Software .....	136
6.2	Aufgaben und Funktionsweise von IPS-Systemen .....	137
6.3	Auswahl und Einführung einer Softwarelösung für die Instandhaltung .....	141
6.4	Instandhaltungs-Standard-Softwarepakete .....	145
<b>7</b>	<b>Instandhaltungslogistik</b> .....	149
7.1	Verknüpfung der Logistik- und Instandhaltungsprozesse .....	149
7.2	Aufgaben und Ziele der Instandhaltungslogistik .....	151
7.3	Ersatzteilibewirtschaftung zur Verfügbarkeitssicherung .....	152
7.3.1	Ersatzteilorganisation als Querschnittsfunktion zwischen Logistik und Instandhaltung .....	152
7.3.2	Aufgaben und Ziele der Ersatzteilibewirtschaftung .....	154
7.3.3	Ersatzteil-Management .....	154
7.3.4	Definition des Ersatzteils .....	155
7.3.5	Ersatzteilauswahl .....	156
7.3.6	Vorgangsweise für eine effiziente Ersatzteilibewirtschaftung beim Abnehmer .....	157
7.3.7	Unternehmensmodelle der Ersatzteillogistik .....	158
7.3.8	Arten der Ersatzteilbevorratung .....	158

7.4	Dimensionierung der Ersatzteillager .....	160
7.4.1	Ersatzteilbedarfsermittlung .....	160
7.4.2	Instrumente zur Bestandsführung .....	161
7.4.3	Komponenten des Lagerbestandes .....	163
7.4.4	Lagerkennzahlen und -begriffe .....	164
7.4.5	Lagerdurchlaufdiagramm .....	165
7.4.6	Gesamtkosten der Lagerhaltung .....	166
7.4.7	Stochastisches Modell – Lagerhaltungsstrategien .....	168
<b>8</b>	<b>Lean Maintenance</b> .....	<b>171</b>
8.1	„Lean Production“ als Zustand .....	171
8.1.1	Grundlagen .....	171
8.1.2	Vermeidung von Verschwendung .....	172
8.2	Wie wird meine Instandhaltung „lean“? .....	173
8.3	Verschwendung in der Instandhaltung .....	174
8.3.1	Interpretation der 7 Arten der Verschwendung im Instandhaltungsbereich .....	175
8.3.2	„Lean Thinking“ im Instandhaltungsbereich .....	176
8.4	Standardisierung von Instandhaltungsprozessen .....	177
8.4.1	Instandhaltung in 8 Schritten .....	177
8.4.2	Vorteile der Standardisierung .....	181
8.5	Optimierung der Instandhaltungsprozesse durch Wertstromdesign .....	181
8.5.1	Auswahl des Wertstroms .....	182
8.5.2	Zeichnung des Ist-Zustandes .....	183
8.5.3	Vorgehensweise bei der Zeichnung des Soll-Zustandes .....	189
8.5.4	Umsetzungsprojekte .....	190
8.6	Vorteile des Wertstromdesigns für Instandhaltungsprozesse .....	190
<b>9</b>	<b>Total Productive Management (TPM)</b> .....	<b>191</b>
9.1	Von Total Productive Maintenance zu Total Productive Management .....	191
9.1.1	Definition und Kennzeichen .....	191
9.1.2	Geschichte von TPM .....	191
9.1.3	Der TPM-Award .....	193
9.2	Erhöhung der Gesamtanlageneffizienz (OEE-Analyse) .....	193
9.2.1	Die 6 großen Verluste .....	193
9.2.2	Erkennen von Verlusten – Grafische Aufbereitung der OEE .....	195
9.2.3	Wie beeinflusst man die OEE positiv? .....	198
9.3	Säulen und Leitlinien von TPM .....	200
9.3.1	Säule 1: Beseitigung von Schwerpunktproblemen – Anlagenmanagement .....	201
9.3.2	Säule 2: Autonome Instandhaltung .....	202
9.3.3	Säule 3: Geplantes Instandhaltungsprogramm .....	204
9.3.4	Säule 4: Instandhaltungsprävention .....	204
9.3.5	Säule 5: Schulung und Training .....	205
9.4	Einführung und Organisation von TPM .....	205
9.4.1	Die 4 Phasen der TPM-Einführung .....	205
9.4.2	TPM auf der Managementseite .....	207

9.4.3	TPM auf der Maschinenarbeiterseite – Die 6 Schritte zu TPM	210
9.4.4	TPM auf der Anlagenseite	214
9.5	Auswirkungen von TPM	216
<b>10</b>	<b>Weitere Methoden zur Erhöhung von Produktivität und Anlagenverfügbarkeit</b>	217
10.1	Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit durch Rüstzeit-Minimierung	217
10.1.1	Grundsätzliche Vorgangsweise beim Rüsten	217
10.1.2	Was ist SMED?	217
10.1.3	Einführung von SMED	218
10.2	Konstruktion und Instandhaltung	222
10.2.1	Die Bedeutung der Konstruktion für die Instandhaltung	222
10.2.2	Instandhaltungsarme Konstruktion	222
10.2.3	Instandhaltungsgerechte Konstruktion	223
10.2.4	Berücksichtigung der Lebenszykluskosten	224
10.2.5	Simultaneous Engineering	227
<b>11</b>	<b>Qualitäts- und Prozessmanagement</b>	229
11.1	Qualitätsmanagement und Instandhaltung	229
11.2	Die prozessorientierte Sichtweise	231
11.3	Der Begriff „Qualität“	232
11.4	Qualitätsmanagement	233
11.4.1	Der prozessorientierte Ansatz	234
11.4.2	Das Prozessmodell der ISO 9001:2008	234
11.5	Bedeutung der TS 16949 für die Instandhaltung	236
11.5.1	Aufbau der TS 16949	236
11.6	Prozessmanagement	237
11.6.1	Prozessmanagement-System	237
11.6.2	Prozess-Lifecycle – Lebensweg eines Prozesses	238
11.7	Total Quality Management – TQM	239
11.8	Excellence	242
11.8.1	Begriffsbestimmungen	242
11.8.2	Das EFQM-Modell für Excellence [26]	242
11.8.3	RADAR-Logik	244
11.9	Der Unternehmerische Regelkreis	245
11.10	Resümee	246
<b>12</b>	<b>Abnahme und Qualifikation von Fertigungseinrichtungen</b>	247
12.1	Einleitung	247
12.2	Geometrische Prüfverfahren	248
12.2.1	Geradheit	249
12.2.2	Ebenheit	249
12.2.3	Parallelität und Rechtwinkligkeit von Führungen und Achsen	249
12.2.4	Rundlauf	249
12.2.5	Spezialprüfungen	250
12.3	Prüfverfahren mit Musterwerkstücken	250

12.4	Fähigkeitsuntersuchungen .....	251
12.4.1	Was bedeuten Maschinenfähigkeit und Prozessfähigkeit? .....	251
12.4.2	Gültigkeit und Einflussgrößen der Fähigkeitsuntersuchungen .....	256
12.5	Maßnahmen zur Erhöhung der Maschinenfähigkeit und der Prozessfähigkeit .....	257
12.6	Zusammenfassung .....	257
<b>13</b>	<b>Die Zukunft der Instandhaltung .....</b>	<b>259</b>
13.1	Ist Instandhaltung noch zeitgemäß? .....	259
13.2	Abwicklung der Instandhaltung im Zuge von Betreibermodellen .....	260
13.3	Industrial Services .....	260
13.4	Ausblick .....	261
<b>14</b>	<b>Verzeichnisse .....</b>	<b>263</b>
14.1	Abbildungsverzeichnis .....	263
14.2	Tabellen .....	267
14.3	Checklisten .....	267
14.4	Leitfäden .....	268
14.5	Literatur .....	269
14.6	Stichwortverzeichnis .....	274
14.7	Glossar .....	276
14.8	Der Autor .....	277