

Philipp Dickmann (Hrsg.)

Schlanker Materialfluss

mit Lean Production,
Kanban und Innovationen

Mit 159 Abbildungen und 16 Tabellen

jü

/

*

4Q Springer

Inhaltsverzeichnis

Die Struktur von schlankem Materialfluss mit Lean Production, Kanban und neuen Innovationen.....	1
Elemente moderner, schlanker Produktionssysteme.....	3
1.1 Lean Production - das Toyota Produktionssystem (TPS).....	5
1.1.1 Entwicklung.....	6
1.1.2 Innovationen und Regeln des TPS.....	7
1.2 Kanban - Element des Toyota Produktionssystems.....	10
1.2.1 Verfahrensablauf.....	10
1.2.2 Elemente.....	11
1.2.3 Eigenschaften der Steuerungsmethode.....	11
1.3 Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Just-in-time-, Just-in-sequence- und One-piece-flow-Fertigungskonzepten.....	14
1.3.1 Just-in-time (JIT).....	14
1.3.2 Just-in-sequence (JIS).....	16
1.3.3 One-piece-flow (Einzelstückfluss).....	16
1.3.4 Beispiel aus der Praxis.....	17
1.4 Kaizen.....	18
1.4.1 Der Begriff Katze«.....	18
1.4.2 Gemba-Kaizen.....	19
1.4.3 5S-Aktion.....	20
1.4.4 Das JCaz'zen-Management-System.....	20
1.5 Flexible Produktion.....	21
1.5.1 Problem der Planung.....	22
1.5.2 Flexible Produktion nach dem Lean-Ansatz ermöglicht weitestgehend von Planung unabhängig zu werden.....	22
1.5.3 Lange Produktionsdurchlaufzeiten in PPS.....	24
1.5.4 Die Alternative.....	24
1.5.5 6R - Das Ziel der flexiblen Produktion.....	25
1.5.6 Festlegung der Fertigungskapazität und Aufbau einer Fertigungsline.....	25
1.5.7 Festlegung der Materialbereitstellung und Aufbau der Materiallogistik.....	25
1.5.8 Grundtheoreme betrieblichen Handelns.....	27

XII Inhaltsverzeichnis

1.6	Das Synchrone Produktionssystem (SPS).....	28
1.6.1	Die Elemente.....	29
1.6.2	Strikte Kundenorientierung.....	30
1.6.3	Begriffsfelder des synchronen Produktionssystems (SPS).....	30
1.7	ForLog - neue Ansätze zur Adaptivität, Bayerischer Forschungsverbund Supra-adaptive Logistiksysteme.....	32
1.7.1	FlexLog - Flexibilität und Adaptivität.....	33
1.7.2	SysLog - IS-Architekturen supra- adaptiver Logistiksysteme in der Automobilindustrie.....	33
1.7.3	PlanLog - Modellierung und Planung adaptiver Fabrikstrukturen.....	34
1.7.4	TransLog- Logistikdienstleister-Organisation und Transportnetzwerkstrukturen.....	34
1.7.5	NutzLog - Vorteilsausgleich-Nutzenverteilung.....	35
1.7.6	MitLog - Mitarbeiterqualifizierung und-mobilität.....	35
1.8	Low Cost Intelligent Automation (LCIA).....	36
1.8.1	Das Prinzip in Hochlohnländern.....	36
1.8.2	Die flexiblere Lösung.....	36
1.8.3	Umsetzung.....	37
1.8.4	Veränderung der Abläufe.....	38
1.8.5	Wachstum des Unternehmens-Know-Hows.....	39
1.9	<i>Poka Yoke</i> - Fehlervermeidungsstrategien.....	39
1.9.1	Qualitätsphilosophie abgeleitet von <i>Poka Yoke</i>	40
1.9.2	Eigenschaften und Elemente.....	41
1.9.3	Methoden und Regeln.....	41
1.9.4	Ablauf von Aktivitäten.....	42
1.10	Total Productive Management (TPM).....	44
1.10.1	Definition.....	44
1.10.2	Das Gesamtsystem TPM.....	45
1.10.3	Die 4 Basissäulen des Managementsystems.....	46
1.11	Qualitätsmanagement.....>.....	50
1.11.1	Der Qualitätsbegriff im betrieblichen Sinne.....	51
1.11.2	Anwenderbezogene Qualitätsdefinition (J.M. Juran)	52
1.11.3	Abschließende Bemerkungen zum Thema „Qualität“.....	54
1.11.4	Pragmatische Ansätze für den schlanken Materialfluss mit <i>Lean Production</i>	54
1.12 /	Six Sigma.....	55
1.12.1	Abgrenzung von Lean, TQM, TPM und Six Sigma.....	55
1.12.2	Aufwand für die Six Sigma Einführung.....	55
1.12.3	Das Vorgehen mit DMAIC und DFSS.....	56
1.12.4	Sigma Wert und Philosophie.....	56
1.12.5	RTY (Rolled Throughput Yield).....	57
1.12.6	Infrastruktur im Unternehmen.....	57

1.12.7	Methodeneinsatz.....	57	
1.12.8	Softwareeeinsatz.....	58	
1.12.9	Führung und Probleme bei der Einführung.....	59	
1.12.10	Aussichten von Six Sigma.....	59	
1.13	CAQ-Systeme - Computergestütztes Qualitätsmanagement.....	59	
1.13.1	Grundlagen von CAQ-Management.....	60	
1.13.2	CAQ-Systeme in der Praxis.....	61	
1.14	Prozessorientierung - Ursachen ermitteln statt Symptome beheben.....	64	
1.14.1	Prozessorientierung ein Element des Toyota Produktionssystems (TPS).....	65	
1.14.2	Wachstum der indirekten Bereiche durch Ergebnisorientierung.....	67	
1.14.3	Prozessoptimierungsstrategien.....	68	
1.15	Differenzierte Prozesskostenrechnung.....	71	
1.15.1	Kostenrechnung.....	72	
1.15.2	Komplexitätsproblem im „IT-Zeitalter“.....	72	
1.15.3	Prinzip der Standard-Prozesskostenrechnung.....	73	
1.15.4	Verifikation nicht konstanter Einflussfaktoren auf die Kostentreiber.....	74	
1.15.5	Konsequenzen von unberücksichtigten nicht konstanten Einflussfaktoren - am Beispiel Grosserenteile und Ersatzteil.....	76	
1.15.6	Ablauf einer interdisziplinären differenzierten Prozesskostenanalyse (IDP).....	76	
1.15.7	Interdisziplinäre Arbeitsablaufstudie als Basis einer differenzierten Prozesskostenrechnung.....	77	
1.16	Dezentrale und Schlanke Strukturen - Gemba-Orientierung.....	78	
1.16.1	Räumliche Nähe korreliert mit sozialer Nähe.....	78	
1.16.2	Dezentrale Verantwortungsstrukturen, die Entscheidung zur Verantwortung beim Spezialisten.....	79	
1.16.3	Stufen der Dezentralisierung.....	80	
1.16.4	Lean Management.....	82	
1.17	<i>Kaizen</i> in den indirekten Bereichen.....	84	
1.17.1	Weniger Fläche, schnellerer Durchlauf und Effizienzsteigerung sind gefragt.....	84	
J			
/	Strukturierte Vorgehensweise.....	84	
/	1.17.2		
;	1.17.3	Visualisierung steigert den Erfolg.....	86
;	1.18	Probleme sind Schätzte - Management-Ethik als Folge der Lean Production.....	88
'	1.18.1	Ethik und Managementziele des Toyota Produktionssystems (TPS).....	89
1.18.2	Der Managementkreis - verbesserte Kommunikation und Führung.....	90	

1.18.3	Probleme sind Schätz - Kooperativer Führungsstil	90
1.18.4	Ethik als evolutionäres Erfolgskonzept	91
1.18.5	Maßnahmen zum nachhaltigen Managementerfolg	92
1.19	Kundenorientierung	93
1.19.1	Kundenorientierung	94
1.19.2	Das neue Entscheidungskriterium heißt Flexibilität	94
1.20	Vertriebsqualität - Prognose	95
1.20.1	Überproduktion und Kundentakt	96
1.20.2	Kundenorientierte Unternehmensstrukturen	98
1.21	Neue Ansätze um moderne und schlanke Produktionsmethoden zu vermitteln	99
 Grundlegende Steuerungsverfahren im heterogenen Logistiknetz mit <i>Kanban</i>		103
2.1	Ruhiger kontinuierlicher Materialfluss	103
2.1.1	Regeln und Phänomene um einen kontinuierlichen und störungsfreien Materialfluss zu erreichen	104
2.2	Wertschöpfungsanalyse des Materialflusses und „das Einfachste ist das Beste“	110
2.2.1	Materialfluss am Arbeitsplatz	111
2.2.2	Innerbetrieblicher Materialfluss	112
2.2.3	Überbetrieblicher Materialfluss	113
2.2.4	„Das Einfachste ist das Beste“	113
2.3	Grundlegende Steuerungsverfahren	115
2.3.1	Bedarfsorientierte Verfahren	117
2.3.2	Bestandsorientierte Verfahren	117
2.3.3	Prognosebasierte Verfahren	119
2.3.4	Belastungsorientierte Verfahren	120
2.3.5	Generalisierte oder funktionale Steuerungen	121
2.4	Die Kfl«foa«-Steuerung...i	121
2.4.1	<i>Kanban</i> - der Allrounder	122
2.4.2	Die Steuerung und ihre Eigenschaften	122
2.4.3	Varianten der Steuerungsmethode	124
2.4.4	Varianten der Steuerungsebene	125
2.4.5 c	Varianten der Karten	126
2.5	/ Dimensionierung von <i>Kanban-Regelkreisen</i>	126
•	2.5.1 Berechnung des Umlaufbestandes	127
/	2.5.2 Berechnung des Sicherheitsbestandes	130
	2.5.3 Beispiel	132
2.6	Steuerungsverfahren mit Karten	134
'2.6.1	Bestandsorientierte Verfahren	134
2.6.2	Prognosebasierte Verfahren	135
2.6.3	Belastungsorientierte Verfahren	135
2.6.4	Funktionsbasierte flexible Steuerung	136

2.7	Dezentrale Bestandsorientierte Fertigungsregelung (DBF).....	137
2.7.1	Funktionsweise.....	137
2.7.2	Anwendungsbereiche.....	138
2.7.3	Erweiterungen.....	138
2.7.4	Alternative Verfahren.....	138
2.8	Das Production Authorization Card (PAC)-Konzept - ein Metakonzept zur Materialflussteuerung.....	139
2.9	Hybride Steuerungskonzepte.....	143
2.9.1	Hybride operative Steuerungs-Algorithmen.....	143
2.9.2	Hybride Steuerungen in der Simulation zur Ermittlung des optimalen Algorithmus und zur dynamischen Dimensionierung.....	146
2.9.3	Hybride Steuerungen nach einer erweiterten Definition der Materialflussteuerung.....	146
2.10	Matrixhybride Materialflussteuerung.....	148
2.10.1	Matrixhybriden Steuerung (MHS) - das Chaos der Steuerungsinformationen nutzen und beherrschen	148
2.10.2	Dezentrale Entscheidungskompetenz.....	149
2.10.3	Hybride Dimensionierung der Regelkreise.....	149
2.10.4	Matrixhybride KanbaH-MRP-Steuerung.....	150
2.10.5	Reduzierung von Störgrößen durch Abgleich.....	151
2.10.6	Ergebnisse am Beispiel Voith.....	152
2.11	Heterogene Materialflusssysteme.....	153
2.11.1	Direkte steuerungsselektive Kriterien.....	155
2.11.2	Indirekte Steuerungskriterien.....	159
2.12	Steuerungsmanagement.....	161
2.12.1	Steuerung der Herstellprozesse - eine Managementaufgabe.....	161
2.12.2	Integration hybrider interdisziplinärer Informationen beim Steuerungsmanagement.....	162
2.12.3	Iterative Managementstruktur.....	165
2.13	Logistik-Controlling im schlanken Materialfluss, mit der Valuecycle Analyse (VCA).....	166
2.13.1	Intransparenz der Kostenstrukturen.....	167
2.13.2	Dynamische contra statische Bestände.....	168
/	2.13.3 Die neuen Differenztypen im schlanken System.....	168
;	2.13.4 Valuecycle Analyse (VCA).....	170
2.14	Valuecycle Optimizing (VCO).....	173
/	2.14.1 Methoden des TPS, Wertschöpfungsanalyse und zeitwirtschaftliche Methoden übertragen auf den <i>Kanban-Kreis</i>	174
!	2.14.2 Die Umlaufzeit als Basis der Betrachtung.....	175
'	2.14.3 Die Methode.....	176
' <	2.14.4 Projektablauf.....	177

2.14.5 <i>Kanban-Controlling</i>	178
2.14.6 Anwendungsfälle.....	179
Kanban - der Weg ist das Ziel.....	181
3.1 Projektmanagement zur Einführung von iCarcfran-Steuerungen	184
3.1.1 Prinzipien zur Einführung von <i>Kanban-Steuerungen</i>	185
3.1.2 Voraussetzungen zur Einführung von <i>Kanban-Steuerung</i>	185
3.1.3 Zusammensetzung des Projektteams und Aufgaben.	187
3.1.4 Projektplan.....	189
3.1.5 Definition von Prozessen nach der Implementierung....	190
3.2 <i>Kanban-Karten</i>	191
3.2.1 Steuerungsvarianten, die sich durch den Karten-Typ definieren.....	191
3.2.2 <i>Sicht-Kanban</i>	193
3.2.3 Informationen auf der Karte.....	193
3.2.4 Hardware der Karten.....	194
3.2.5 <i>Kanban</i> für Gemeinkostengüter.....	199
3.3 Produktionsnivellierung - mit <i>Heijunka</i> Produktion und Logistik stabilisieren.....	201
3.3.1 Die Problemstellung von Produktionsnivellierung mit <i>Heijunka</i>	202
3.3.2 Ziele der Produktionsnivellierung.....	202
3.3.3 Notwendigkeit der verkleinerten Losgrößen.....	203
3.3.4 <i>Heijunka</i> als Steuerungsprinzip.....	204
3.3.5 Visualisierung von Produktionsaufträgen mit <i>Heijunka-Tafeln</i>	206
3.3.6 Die Güte der Produktionsnivellierung.....	207
3.4 Effizienter Materialfluss mit der richtigen Regaltechnik - Dynamik im Lager.....	208
3.4.1 Regalsysteme - So kommt Bewegung ins Lager.....	208
3.4.2 Paletten-Durchlaufsysteme - Kein Problem mit schweren Lasten.....	211
3.4.3 Stückgut-Durchlaufsysteme - Kartonagen und / Stückgutgebinde zum Rollen bringen.....	212
3.4.4 Lagertuning - als kostengünstige Lösung.....	213
3.4.5 Höchste Flexibilität - Spaß am Lagern.....	213
3.4.6 Bis zu 50 % Raumgewinn.....	214
3.5 Flexible ergonomische Arbeitsplatzgestaltung - Steigerung der Effizienz am Beispiel der manuellen Produktionssysteme (MPS) von Rexroth.....	215
3.6 Verpackung - Moleküle des Materialflusses.....	220
3.6.1 Kernaufgaben der Verpackung.....	221
3.6.2 Betriebswirtschaftliche Risiken.....	221

3.6.3	Verschwendungen in Gebinde, Lager und Transport	222
3.6.4	Einflussgröße für Materialfluss.....	224
3.6.5	Prozessvergleiche von Verpackungsvarianten.....	226
3.6.6	Kostenabschätzung:.....	227
3.7	Materialstamm-, Materialfluss- und Wertstromanalysen.....	228
3.7.1	Variantenentwicklung und Auswirkungen auf die Produktion.....	229
3.7.2	Wertstromanalyse.....	230
3.7.3	Systembasierte Datenanalyse.....	232
3.8	Moderne Fabrikplanung - Materialfluss- und Arbeitsplatzdesign.....	236
3.8.1	Moderne Werkzeuge in der Fabrikplanung.....	236
3.8.2	Integrative Planung und Wandlungsfähigkeit	240
3.9	Virtual Reality und Augmented Reality in der Materialflussplanung.....	241
3.9.1	Technologie.....	242
3.9.2	Nutzen und Anwendungen.....	242
3.10	Fabrik- und Materialflusssimulation direkt aus einem ERP/PPS-System heraus - einfacher ist mehr!.....	244
3.11	Störparameter im Materialfluss und in Produktionssystemen....	249
3.12	Flexible Entgeltsysteme.....	252
3.12.1	Arbeiten in Teams.....	252
3.12.2	Flexibilisierung der Einkommen.....	253
3.12.3	Beispiel eines leistungsorientierten Entgelts.....	254
3.13	Durchgängige Schulungssysteme - Qualifizieren statt Kapitulieren.....	254
3.13.1	Konsequente Umsetzung als Erfolgsgarantie.....	255
3.13.2	Wesentliche Bestandteile erfolgreicher Trainingsprogramme.....	256
3.13.3	Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung.....	257
3.13.4	Lean-Enterprise-Methoden zur Standortsicherung	259
	Supply Chain Management (SCM) mit <i>Kanban</i>.....	261
4.1	Einführung eines Supply Chain Management (SCM) Systems mit den speziellen Anforderungen beim Lieferanten-Kettfra«....	264
/	4.1.1 Einführung einer schlanken SCM-Umsetzung mit <i>Kanban</i>	265
/	4.1.2 Ziele der Lieferantenkooperation	265
/	4.1.3 Konkrete Umsetzungsvorgaben.....	267
/	4.1.4 Operative Supply Chain-Steuerung und Dispositonskonzepte.....	267
>	4.1.5 Abstimmung und Schulung.....	270
	4.1.6 Projektabwicklung.....	270
	4.1.7 Lieferantenbewertung und-klassifizierung	271

4.1.8	Umsetzung einer Fokussierung aufgrund der Lieferantenbewertung.....	272
4.2	C-Teile-Management - Ursprung, Chancen, Risiken und Ansatzpunkte.....	272
4.2.1	Potentiale bzw. Ziele.....	272
4.2.2	Charakteristika.....	274
4.2.3	Das Kaufhauskonzept als Ursprung.....	274
4.2.4	Varianten der Beschaffung.....	275
4.2.5	Schritte, die zur Einführung und zum Betrieb notwendig sind.....	276
4.2.6	Grenzen des Systems.....	276
4.2.7	Resümee.....	277
4.3	C-Teile-Management- optimale Prozesse.....	278
4.3.1	Prozessvereinfachungen.....	278
4.3.2	Produkt- und Prozessqualität.....	279
4.3.3	Zuverlässigkeit.....	281
4.3.4	Kontinuierliche Verbesserung.....	283
4.4	Die Erweiterung des C-Teile-Managements.....	283
4.4.1	Welche Teile eignen sich nun für ein C-Teile-Management in der Produktion?.....	284
4.4.2	Welche Teile sind geeignet für ein C-Teile-Management in der Betriebsinstandhaltung?.....	284
4.4.3	Was sind die Stärken und Schwächen der möglichen Dienstleister für das C-Teile-Management?.....	285
4.4.4	Was übernimmt nun ein C-Teile-Dienstleister?.....	285
4.4.5	Wo sind die Grenzen derartiger Systeme?.....	288
4.5	Lieferanten-Management und Lieferanten-Optimierung	288
4.5.1	Konzepte zur hochvolumigen Einkaufspreisreduzierung.....	289
4.5.2	Qualitätsmanagement-orientierte Lieferanten- und Preisoptimierungskonzepte.....	292
4.5.3	Lean-Philosophie-orientierte Lieferanten- und Kostenoptimierung.....	293
4.6	Kooperationsmanagement - Netzwerke.....	297
• 4.6.1	Was sind Netzwerke?.....	298
• 4.6.2	Netzwerke - die nächste Evolutionsstufe der klassischen Managementmethoden zur Prozessoptimierung?.....	298
• 4.6.3	Kooperationsmanagement.....	300
4.6.4	Erfolgsfaktoren eines erfolgreichen Kooperationsmanagements.....	301
4.6.5	<i>Kanban</i> - ein wesentliches ordnungspolitisches Element fertigungsorientierter Kooperationsformen	302
4.6.6	Win-Win-Situation.....	302

4.7	Intensiv-Lieferantenentwicklung.....	303
4.7.1	Unterschätzte Auswirkungen von Krisenlieferanten	304
4.7.2	Lieferantenprobleme bei Konzernen.....	304
4.7.3	Lieferantenprobleme bei klein- und mittelständischen Unternehmen.....	305
4.7.4	Provokation eines Lieferantenmarktes durch Auslastungsorientierung und Verzögern von Investitionen.....	306
4.7.5	„Feuerlöschen“ als Normalzustand.....	307
4.7.6	Process Due Diligence - die Intensiv-Lieferantenentwicklung.....	310
4.8	Outsourcing und Lieferantenwechsel.....	312
4.8.1	Outsourcing.....	312
4.8.2	Insourcing.....	313
4.8.3	Kostenrechnung.....	314
4.8.4	Kernkompetenzanalyse (KKA).....	315
4.8.5	Make-or-buy-Analyse (MoB) mit Risikofaktoren	316
4.8.6	Chancen und Risiken - abwägen und optimieren.....	317
4.9	Logistik-Outsourcing - Checkliste.....	317
4.9.1	Logistik-Outsourcing.....	318
4.9.2	Checkliste für Logistik-Outsourcing.....	318
4.10	Transport-Logistik im Rahmen des Supply Chain Management.....	320
4.10.1	Die Auswahl des Logistikpartners.....	321
4.10.2	Das Optimierungspotential.....	322
4.10.3	Die Schnittstellen mit anderen SCM-Bereichen.....	322
4.10.4	Fazit.....	323
	EDV-Unterstützung in der Produktion und im Materialfluss.....	325
5.1	EDV-Unterstützung moderner Produktionsabläufe am Beispiel von <i>Kanban</i> und unter besonderer Betrachtung der Thematik der konsistenten Daten.....	330
5.1.1	Schlanker Materialfluss mit <i>Kanban</i> und MRP am Beispiel des „Fertigproduzierens“ etwa einer Montage im Kundentakt.....	330
i	5.1.2 Absatz- und Materialbedarfsplanung mit EDV.....	332
	5.1.3 Konsistente Daten mit EDV.....	332
I	5.1.4 Datenpflege.....	334
/	5.1.5 Innovationen.....	334
5.2	IT in der Produktion.....	335
'	5.2.1 Das Prinzip von Datenbanksystemen, Reporting- oder Analysefunktionen.....	335
	5.2.2 Produktionsprozesse lassen sich schlecht als geschlossenes Systemen abbilden.....	336

5.2.3	Verschwendungen zu eliminieren sollte im Focus stehen:.....	336
5.2.4	Sinnvoller Einsatz von IT.....	337
5.2.5	Synchrone IT.....	337
5.3	<i>Kaizen</i> in der IT.....	338
5.3.1	Der Mensch steht über der Technik.....	338
5.3.2	Den Stein ins Rollen bringen mit der 5-S-Kampagne.	339
5.3.3	Die nächsten Schritte.....	340
5.4	Elektronische Kanaan-Systeme (<i>eKanban</i>).....	340
5.4.1	<i>eKanban</i> als Visualisierung der Bestellbestandssteuerung.....	341
5.4.2	<i>eKanban</i> basierend auf einem Warehouse-Management-System (WMS).....	341
5.4.3	Varianten des Auftragsstarts.....	342
5.4.4	Einführung von eKanban-Steuerungen.....	345
5.5	Simulationsbasierte Optimierung der operativen Produktionsplanung und Lagerhaltung in heterogenen Produktionssystemen.....	347
5.6	<i>Kanban</i> Dimensionierungs-Systeme (KDS).....	350
5.6.1	Komplexität der Dimensionierung.....	351
5.6.2	Statische Dimensionierung - Standardlösungen	352
5.6.3	Dimensionierung mittels hybrider Steuerungsinformationen.....	352
5.6.4	Iterative Prozessoptimierung.....	353
5.6.5	Dynamische Auswahl der Steuerungsmethode - am Beispiel MRP und <i>Kanban</i>	354
5.6.6	Dynamische Dimensionierung auf der Zeitachse.....	355
5.6.7	Simulationsbasierte Kanban-Dimensionierung.....	357
5.7	Mikro-MRP-Systeme.....	358
5.8	Schlanke Software steuert Geschäftsprozesse und Materialflüsse im Mittelstand.....	362
5.8.1	Anwendungsbeispiel Werkzeugbau.....	364
5.8.2	Anwendungsbeispiel Maschinenbau.....	365
5.8.3	Zusammenfassung und Ausblick.....	366
5.9	Produktionsoptimierung mit SAP am Beispiel <i>Kanban</i>	366
/ 5.9.1	Erweiterung der Kanban-Philosophie durch, Integriertes <i>eKanban</i>	367
/ 5.9.2	Adaptives Prozessmodell als Grundlage für <i>eKanban</i>	367
/ 5.9.3	Erweiterte Kanban-Prozesse unterstützen die Philosophie.....	368
/ '5.9.4	Kollaborative Prozesse um <i>Kanban</i>	369
5.9.5	<i>eKanban</i> mit SAP - Aktuelle Trends und Zusammenfassung.....	370

5.10	Visualisierte Informationstechnologie.....	370
5.10.1	Der Mensch und seine Sinne.....	371
5.10.2	Schnelleres Lernen durch systematische Führung.....	372
5.10.3	Besser und produktiver durch systematische Führung...	373
5.10.4	Der Quantensprung in der Produktion.....	374
5.11	Papierlose Fertigung und visualisierte Montageführung und Qualitätssicherung.....	375
5.11.1	Die Zielstellung von bildgeführter IT im Produktionsbereich.....	375
5.11.2	Elektronische Verteilung von visualisierten Arbeitsanweisungen an Montage- und Qualitätskontrollstationen.....	376
5.11.3	Interaktive Fertigungsprozesse.....	377
5.11.4	Papierlose Fabrik.....	377
5.11.5	Frühwarnportale - Aktion anstatt Reaktion oder Statistiken.....	379
5.11.6	Die Zukunftsvision in der Informationstechnologie	380
5.12	Production Synchronized Software (PSS).....	381
5.12.1	Optimaler Prozess und Standard-MRP-Systeme.....	382
5.12.2	Unabgestimmte IT-Landschaften verhindern effiziente Prozesse.....	383
5.12.3	Eigenschaften effizienter individueller PSS-Tools.....	384
5.12.4	Anwendungsgebiete von PSS.....	385
5.13	Identifizieren mit RFID und/oder Barcode - Auto-ID.....	386
5.13.1	Auto-ID - welche Technologien gibt es?.....	386
5.13.2	Gegenüberstellung der verschiedenen Technologien: ..	387
5.13.3	Haupttechnologie Barcode vs. RFID.....	388
5.13.4	RFID Technologien - wo sind die Unterschiede?.....	388
5.13.5	Einsatzbeispiele der verschiedenen Frequenztypen: ..	389
5.13.6	Ersetzt RFID den Barcode - wo sind die Grenzen?.....	390
5.13.7	Verwendete Auto-ID-Standards.....	391
5.14	Neue Ansätze ergonomischer Kommunikationstechnologien zu MRP-Systemen.....	392
5.14.1	Techniken zur Identifikation im Montageprozess.....	392
5.14.2	Methoden und Systeme zur Erstellung / von Montageanweisungen.....	395
5.14.3	Visualisierung/Ausgabe von Montageanweisungen	396
5.14.4	Pick-To-Vision.....	397
Literatur.....	401	
Index.....	411	