Philipp Dickmann
Hrsg.

Schlanker Materialfluss

mit Lean Production, Kanban und Innovationen >

2., aktualisierte und erweiterte Auflage

4y Springer

Inhaltsverzeichnis

Die Struktur von schlankem Materialfluss mit Lean Production, *Kanban* und 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 8
1.2 *Kanban* - Element des Toyota Produktionssystems 11
1.2.1 Verfahrensablauf 12
1.2.2 Elemente 12
1.2.3 Eigenschaften der Steuerungsmethode 13
1.3 Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Just-in-time-, Just-in-sequence- und One-piece-flow-Fertigungskonzepten 16
1.3.1 Just-in-time (JIT) 16
1.3.2 Just-in-sequence (JIS) 18
1.3.3 One-piece-flow (Einzelstückfluss) 18
1.3.4 Beispiel aus der Praxis 19
1.4 *Kaizen* 20
1.4.1 Der Begriff *Kaizen* 20
1.4.2 *Gemba-Kaizen* 21
1.4.3 5S-Aktion 22
1.4.4 Das .Ka/zen-Management-System 22
1.5 Flexible Produktion 23
1.5.1 Problem der Planung 24
1.5.2 Flexible Produktion nach dem *Lean*- Ansatz ermöglicht es, weitestgehend von Planung unabhängig zu werden 24
1.5.3 Lange Produktionsdurchlaufzeiten in PPS 25
1.5.4 Die Alternative 26
1.5.5 6R - Das Ziel der flexiblen Produktion 27
1.5.6 Festlegung der Fertigungskapazität und Aufbau einer Fertigungslinie 27
1.5.7 Festlegung der Materialbereitstellung und Aufbau der Materiallogistik 27
1.5.8 Grundtheoreme betrieblichen Handelns 29
1.6 Das Synchrone Produktionssystem (SPS) 30
1.6.1 Die Elemente 31

1.6.2 Strikte Kundenorientierung 32
1.6.3 Begriffsfelder des Synchronen Produktionssystems (SPS) 32
1.7 ForLog - neue Ansätze zur Adaptivität, Bayerischer Forschungsverbund Supra-adaptive Logistiksysteme 34
1.7.1 FlexLog - Flexibilität und Adaptivität 35
1.7.2 SysLog - IS-Architekturen supra-adaptiver Logistiksysteme in der Automobilindustrie 37
1.7.3 PlanLog - Modellierung und Planung adaptiver Fabrikstrukturen 37
1.7.4 TransLog - Logistikdienstleister-Organisation und Transportnetzwerkstrukturen 39
1.7.5 NutzLog - Vorteilsausgleich-Nutzenverteilung 40
1.7.6 MitLog - Mitarbeiterqualifizierung und -mobilität 41
1.8 Low Cost Intelligent Automation (LCIA) 43
1.8.1 Das Prinzip in Hochlohnländern 43
1.8.2 Die flexiblere Lösung 43
1.8.3 Umsetzung 44
1.8.4 Veränderung der Abläufe 44
1.8.5 Wachstum des Unternehmens-Know-hows 46
1.9 *Poka Yoke* - Fehlervermeidungsstrategien 46
1.9.1 Qualitätsphilosophie, abgeleitet von *Poka Yoke* 47
1.9.2 Eigenschaften und Elemente 48
1.9.3 Methoden und Regeln 49
1.9.4 Ablauf von Aktivitäten 50
1.10 Total Produktive Management (TPM) 51
1.10.1 Definition 52
1.10.2 Das Gesamtsystem TPM 52
1.10.3 Die 4 Basissäulen des Managementsystems 53
1.11 Qualitätsmanagement 58
1.11.1 Der Qualitätsbegriff im betrieblichen Sinne 58
1.11.2 Anwenderbezogene Qualitätsdefinition 60
1.11.3 Abschließende Bemerkungen zum Thema „Qualität" 61
1.11.4 Pragmatische Ansätze für den schlanken Materialfluss mit *Lean Production* 61
1.12 SixSigma 62
1.12.1 Abgrenzung von Lean, TQM, TPM und Six Sigma 62
1.12.2 Aufwand für die Six Sigma Einführung 62
1.12.3 Das Vorgehen mit DMAIC und DFSS 63
1.12.4 Sigma Wert und Philosophie 63
1.12.5 RTY (Rolled Throughput Yield) 64
1.12.6 Infrastruktur im Unternehmen 64
1.12.7 Methodeneinsatz 65

1.12.8 Softwareeinsatz 66
1.12.9 Führung und Probleme bei der Einführung 66
1.12.10 Aussichten von Six Sigma 66
1.13 CAQ-Systeme - Computergestütztes Qualitätsmanagement 67
1.13.1 Grundlagen von CAQ-Management 67
1.13.2 CAQ-Systeme in der Praxis 68
1.14 Prozessorientierung - Ursachen ermitteln, statt Symptome beheben 71
1.14.1 Prozessorientierung - ein Element des Toyota Produktionssystems (TPS) 72
1.14.2 Wachstum der indirekten Bereiche durch Ergebnisorientierung 74
1.14.3 Prozessoptimierungsstrategien 76
1.15 Differenzierte Prozesskostenrechnung 78
1.15.1 Kostenrechnung 80
1.15.2 Komplexitätsproblem im „IT-Zeitalter" 80
1.15.3 Prinzip der Standard-Prozesskostenrechnung 81
1.15.4 Verifikation nicht konstanter Eihflussfaktoren auf die Kostentreiber 82
1.15.5 Konsequenzen von unberücksichtigten, nicht konstanten Einflussfaktoren - am Beispiel Großserienteil und Ersatzteil 84
1.15.6 Ablauf einer interdisziplinären, differenzierten Prozesskostenanalyse (IDP) 85
1.15.7 Interdisziplinäre Arbeitsablaufstudie als Basis einer differenzierten Prozesskostenrechnung 85
1.16 Dezentrale und schlanke Strukturen - Gemfoa-Orientierung 86
1.16.1 Räumliche Nähe korreliert mit sozialer Nähe 87
1.16.2 Dezentrale Veräntwortungsstrukturen - die Entscheidung zur Verantwortung beim Spezialisten 88
1.16.3 Stufen der Dezentralisierung 88
1.16.4 Lean Management 90
1.17 *Kaizen* in den indirekten Bereichen 92
1.17.1 Weniger Fläche, schnellerer Durchlauf und Effizienzsteigerung sind gefragt 93
1.17.2 Strukturierte Vorgehensweise 93
1.17.3 Visualisierung steigert den Erfolg 96
1.18 Probleme sind Schätze - Management-Ethik als Folge der Lean Production 96
1.18.1 Ethik und Managementziele des Toyota Produktionssystems (TPS) 97
1.18.2 Der Managementkreis - verbesserte Kommunikation und Führung 98

1.18.3 Probleme sind Schätze - Kooperativer Führungsstil 99
1.18.4 Ethik als evolutionäres Erfolgskonzept 100
1.18.5 Maßnahmen zum nachhaltigen Managementerfolg 100
1.19 Veränderungen im Unternehmen 102
1.19.1 Technisches Änderungsmanagement 103
1.19.2 Veränderungsmanagement - Change Management 108
1.19.3 Dynamische, ganzheitliche / Lean-Veränderungsprozesse 110
1.19.4 Dynamische Evolution in eine erfolgreiche Zukunft 113
1.20 Produktions- und wertstromgerechte Konstruktion 117
1.20.1 Von klassischen ingenieurmäßigen Konstruktionsabläufen zur fundierten Produktentstehung 117
1.20.2 Wertanalyse - Produkte fundiert nach abgestimmten Zielen definieren und entwickeln 118
1.20.3 Konstruktionsqualität 120
1.20.4 Konstruktionsfehler vermeiden mit GD-Cube (GD^3) und Design Review Based 6n Failure Mode (DRBFM) 121
1.20.5 Standards - die Basis für professionelle Konstruktion 123
1.20.6 Lieferanteneinbindung in Entwicklung und Konstruktion 124
1.20.7 Automatisierte Konstruktionssysteme 125
1.20.8 Von der montagegerechten zur wertstromgerechten Konstruktion 126
1.21 Kundenorientierung 130
1.21.1 Kundenorientierung in der Lieferkette 130
1.21.2 Das neue Entscheidungskriterium heißt Flexibilität 131
1.22 Vertriebsqualität - Prognose 132
1.22.1 Überproduktion und Kundentakt 132
1.22.2 Kundenorientierte Unternehmensstrukturen 135
1.23 Neue Ansätze zur Vermittlung moderner und schlanker Produktionsmethoden 135

2 Grundlegende Steuerungsverfahren im heterogenen Logistiknetz mit *Kanban* 139
2.1 Ruhiger, kontinuierlicher Materialfluss 139
2.1.1 Regeln für einen kontinuierlichen und störungsfreien Materialfluss 140
2.2 Wertschöpfungsanalyse des Materialflusses - „Das Einfachste ist das Beste" und Lean Intelligent Logistics (LILO) 148
2.2.1 Materialfluss am Arbeitsplatz 149
2.2.2 Innerbetrieblicher Materialfluss 149
2.2.3 Überbetrieblicher Materialfluss 150

2.2.4 „Das Einfachste ist das Beste" 151
2.2.5 Lean Intelligent Logistics (LILO) 152
2.3 Grundlegende Steuerungsverfahren 156
2.3.1 Bedarfsorientierte Verfahren 158
2.3.2 Bestandsorientierte Verfahren 158
2.3.3 Prognosebasierte Verfahren 160
2.3.4 Belastungsorientierte Verfahren 161
2.3.5 Generalisierte oder funktionale Steuerungen 162
2.4 Die *Kanban-Steuerung* ...' 162
2.4.1 *Kanban* - der Allrounder 163
2.4.2 Die Steuerung-und ihre Eigenschaften 163
* 2.4.3 Varianten der Steuerungsmethode 165
2.4.4 Varianten der Steuerungsebene 167
2.4.5 Varianten aufgrund der Karten 167
2.5 Dimensionierung von iCßwfoan-Regelkreisen 168
2.5.1 Berechnung des Umlaufbestandes 169
2.5.2 Berechnung des Sicherheitsbestandes 171
2.5.3 Beispiel *174
2.6 Steuerungsverfahren mit Karten 175
2.6.1 Bestandsorientierte Verfahren 176
2.6.2 Prognosebasierte Verfahren 176
2.6.3 Belastungsorientierte Verfahren 177
2.6.4 Funktionsbasierte flexible Steuerung 178
2.7 Dezentrale Bestandsorientierte Fertigungsregelung (DBF) 178
2.7.1 Funktionsweise 179
2.7.2 Anwendungsgebiete 180
2.7.3 Erweiterungen 180
2.7.4 Alternative Verfahren 180
2.8 Das Production Authorization Card (PAC)-Konzept - ein Metakonzeptzur Materialflusssteuerung 181
2.9 Hybride Steuerungskonzepte 184
2.9.1 Hybride operative Steuerungs- Algorithmen 185
2.9.2 Hybride Steuerungen in der Simulation zur Ermittlung des optimalen Algorithmus und zur dynamischen Dimensionierung 187
2.9.3 Hybride Steuerungen nach einer erweiterten Definition der Materialflusssteuerung 187
2.10 Matrixhybride Materialflusssteuerung 191
2.10.1 Matrixhybride Steuerung (MHS) - das Chaos der Steuerungsinformationen nutzen und beherrschen 191
2.10.2 Dezentrale Entscheidungskompetenz 192
2.10.3 Hybride Dimensionierung der Regelkreise 192
2.10.4 Matrixhybride iCanfran-MRP-Steuerung 193

2.10.5 Reduzierung von Störgrößen durch Abgleich 194
2.10.6 Reduzierung der *Kanban-Puffer* ohne Risiko 195
2.10.7 Ausweitung der Kanaan-Penetration bei komplexen Produktionsprozessen und Produkten 196
2.10.8 Ergebnisse am Beispiel Voith 197
2.11 Heterogene Materialflusssysteme 197
2.11.1 Direkte steuerungsselektive Kriterien 200
2.11.2 Indirekte Steuerungskriterien 203
2.12 Steuerungsmanagemerit 205
2.12.1 Steuerung der Herstellprozesse- eine Managementaufgabe 206
2.12.2 Integration hybrider interdisziplinärer Informationen beim Steüerungsmanagement 208
2.12.3 Iterative Managementstruktur(? 210
2.13 Logistikcontrolling im schlanken Materialfluss mit der Valuecycle Analyze (VCA) 211
2.13.1 Intransparenz der Kostenstrukturen 213
2.13.2 Dynamische contra statische Bestände 214
2.13.3 Die neuen Differenztypen im schlanken System 214
2.13.4 Valuecycle Analyze (VCA) 215
2.14 Valuecycle Optimizing (VCO) 219
2.14.1 Dimensionierung von *Kanban* und Just-in-time Steuerungen 219
2.14.2 Methoden des TPS, Wertschöpfungsanalyse und zeitwirtschaftliche Methoden übertragen auf den *Kanban-Kreis* 220
2.14.3 Die Umlaufzeit als Basis der Betrachtung 222
2.14.4 Die Methode des Valuecycle Optimizing 222
2.14.5 Projektablauf 224
2.14.6 itanbarc-Controlling 224
2.14.7 Anwendungsfälle 225

3 *Kanban* - der Weg ist das Ziel 227
3.1 Projektmanagement zur Einführung von Kanfoan-Steuerungen 230
3.1.1 Prinzipien zur Einführung von JCanfran-Steuerungen 230
3.1.2 Voraussetzungen zur Einführung von *Kanban-Steuerung* 231
3.1.3 Zusammensetzung des Projektteams und Aufgaben 232
3.1.4 Projektplan 234
3.1.5 Definition von Prozessen nach der Implementierung 236
3.2 *Kanban-Karten* 236
3.2.1 Steuerungsvarianten, die sich durch den Karten-Typ bzw. das Karten-Handling definieren 237

3.2.2 *Sicht-Kanban-Kaiten:* ... 238
3.2.3 Informationen auf der Karte ... 238
3.2.4 Hardware der Karten ... 240
3.2.5 *Kanban* für Gemeinkostengüter ... 245
3.3 Produktionsnivellierung - mit *Heijunka* Produktion und Logistik stabilisieren ... 248
3.3.1 Die Problemstellung von Produktionsnivellierung mit *Heijunka* ... 248
3.3.2 Ziele der Produktionsnivellierung ... 249
3.3.3 Notwendigkeit verkleinerter Losgrößen ... 249
3.3.4 *Heijunka* als Steuerungsprinzip ... 251
3.3.5 Visualisierung von Produktionsaufträgen mit *Heijunka-Tafeln* ... 252
3.3.6 Die Güte der Produktionsnivellierung ... 253
3.4 Effizienter Materialfluss mit der richtigen Regaltechnik - Dynamik im Lager ... 254
3.4.1 Regalsysteme - So kommt Bewegung ins Lager ... 255
3.4.2 Paletten-Durchlaufsysteme - Kein* Problem mit schweren Lasten ... 258
3.4.3 Stückgut-Durchlaufsysteme - Kartonagen und Stückgutgebinde ins Rollen bringen ... 259
3.4.4 Lagertuning - eine kostengünstige Lösung ... 260
3.4.5 Höchste Flexibilität - Spaß am Lagern ... 260
3.4.6 Bis zu 50 % Raumgewinn ... 261
3.5 Flexible, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung - Steigerung der Effizienz am Beispiel der manuellen Produktionssysteme (MPS) ... 261
3.6 Verpackung - Moleküle des Materialflusses ... 266
3.6.1 Kernaufgaben der Verpackung ... 267
3.6.2 Betriebswirtschaftliche Risiken ... 268
3.6.3 Verschwendung in Gebinde, Lager und Transport ... 268
3.6.4 Einflussgrößen für den Materialfluss ... 270
3.6.5 Prozessvergleiche von Verpackungsvarianten ... 272
3.6.6 Kostenabschätzung ... 273
3.7 Materialstamm-, Materialfluss- und Wertstromanalysen ... 274
3.7.1 Variantenentwicklung und Auswirkungen auf die Produktion ... 275
3.7.2 Wertstromanalyse ... 276
3.7.3 Systembasierte Datenanalyse ... 278
3.8 Moderne Fabrikplanung - Materialfluss- und Arbeitsplatzdesign ... 282
3.8.1 Moderne Werkzeuge in der Fabrikplanung ... 282
3.8.2 Integrative Planung und Wandlungsfähigkeit ... 285

3.9 Virtual Reality und Augmented Reality in der Materialflussplanung 287
3.9.1 Technologie 287
3.9.2 Nutzen und Anwendungen 287
3.10 Fabrik- und Materialflusssimulation direkt aus einem,ERP/PPS-System heraus - einfacher ist mehr! 289
3.11 Störparameter im Materialfluss und in Produktionssystemen 294
3.12 Flexible Entgeltsysteme 297
3.12.1 Arbeiten in Teams 297
3.12.2 Flexibilisierung der Einkommen 298
3.12.3 Beispiel für ein leistungsorientiertes Entgelt 298
3.13 Durchgängige Schulungssysteme - Qualifizieren statt kapitulieren 299
3.13.1 Konsequente Umsetzung als Erfolgsgarantie 300
3.13.2 Wesentliche Bestandteile erfolgreicher Trainingsprogramme 301
3.13.3 Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung 302
3.13.4 Lean-Enterprise-Methoden zur Standortsicherung 303

Supply Chain Management (SCM) mit *Kanban* 305
4.1 Einführung eines Supply Chain Management (SCM) Systems mit speziellen Anforderungen beim *Lieferanten-Kanban* 308
4.1.1 Umsetzung einer schlanken SCM-Lösung mit *Kanban* 309
4.1.2 Ziele der Lieferantenkooperation 310
4.1.3 Konkrete Umsetzungsvorgaben 312
4.1.4 Operative Supply Chain-Steuerung und Dispositonskonzepte 312
4.1.5 Abstimmung und Schulung 315
4.1.6 Projektabwicklung 315
4.1.7 Lieferantenbewertung und -klassifizierung 315
4.1.8 Strategie der Lieferantenfokussierung 317
4.2 C-Teile-Management - Ursprung, Chancen, Risiken und Ansatzpunkte 318
4.2.1 Potentiale und Ziele 319
4.2.2 Chärakteristika von C-Teilen 320
4.2.3 Das Kaufhauskonzept als Ursprung 320
4.2.4 Varianten der Beschaffung 321
4.2.5 Schritte zur Einführung und zum Betrieb 322
4.2.6 Grenzen des Systems 323
4.2.7 Resümee 323
4.3 C-Teile-Management - optimale Prozesse 324
4.3.1 Prozessvereinfachungen 325
4.3.2 Produkt- und Prozessqualität 325

4.3.3 Zuverlässigkeit ... 327
4.3.4 Kontinuierliche Verbesserung ... 329
4.4 Die Erweiterung des C-Teile-Managements ... 329
4.4.1 Welche Teile eignen sich für ein C-Teile-Management in der Produktion? ... 330
4.4.2 Welche Teile sind geeignet für ein C-Teile-Management in der Betriebsinstandhaltung? ... 330
4.4.3 Was sind die Stärken und Schwächen der möglichen Dienstleister für C-Teile-Management? ... 331
4.4.4 Was übernimmt ein C-Teile-Dienstleister? ... 331
4.4.5 Wo sind die Grenzen des C-Teile-Managements? ... 334
4.5 Lieferantenmanagement und -Optimierung« ... 334
4.5.1 Konzepte zur hochvolumigen Einkaufspreisreduzierung ... 335
4.5.2 Qualitätsmanagement-orientierte Konzepte zur Lieferantenoptimierung ... 339
4.5.3 Lean-Philosophie-orientierte Lieferanten- und Kostenoptimierung ... 340
4.5.4 Lieferantenentwicklung am Beispiel Nissan ... 342
4.5.5 Umsetzung einer Lieferantenoptimierung mit Lean-Philosophie ... 343
4.6 Kooperationsmanagement- Netzwerke ... 347
4.6.1 Was sind Netzwerke? ... 347
4.6.2 Netzwerke - die nächste Evolutionsstufe der klassischen Managementmethoden zur Prozessoptimierung? ... 348
4.6.3 Kooperationsmanagement ... 349
4.6.4 Erfolgsfaktorendes Kooperationsmanagements ... 350
4.6.5 *Kanban* - ein wesentliches ordnungspolitisches Element fertigungsorientierter Kooperationsformen ... 351
4.6.6 Win-Win-Situation ... 352
4.7 Intensiv-Lieferaritenentwicklung ... 352
4.7.1 Unterschätzte Auswirkungen von Krisenlieferanten ... 353
4.7.2 Lieferantenprobleme bei Konzernen ... 354
4.7.3 Lieferaritenprobleme bei klein- und mittelständischen Unternehmen ... 354
4.7.4 Provokation eines Lieferantenmarktes durch Auslastungsorientierung und Verzögern von Investitionen ... 355
4.7.5 „Feuerlöschen" als Normalzustand ... 356
4.7.6 Wege aus dem Krisenmanagement ... 358
4.7.7 Process Due Diligence - die Intensiv-Lieferantenentwicklung ... 359

4.8 Outsourcing und Lieferantenwechsel 361
4.8.1 Outsoureing 361
4.8.2 Insourcing 362
4.8.3 Lieferantenwechsel 363
4.8.4 Kostenrechnung 364
4.8.5 Kernkompetenzanalyse (KKA) 365
4.8.6 Make-or-buy-Analyse (MoB) mit Risikofaktoren 366
4.8.7 Chancen und Risiken abwägen und optimieren 367
4.9 Logistik-Outsourcing - Checkliste 368
4.9.1 Logistik-Outsourcing 368
4.9.2 Checkliste für Logistik-Outsourcing 368
4.10 Transport-Logistik im Rahmendes Supply Chain Management 371
4.10.1 Die Auswahl des Logistikpartners 371
4.10.2 Das Optimierungspotential 372
4.10.3 Die Schnittstellen mit anderen SCM-Bereichen 372
4.10.4 Fazit 373

EDV-Unterstützung in der Produktion und im Materialfluss 375
5.1 Reduzierung von Fehlerraten in IT-Systemen und im Materialfluss 381
5.1.1 Unternehmensstrukturelle und soziologische Auswirkungen moderner IT-Systeme 382
5.1.2 Störgrößen im modernen Materialfluss und in MRP-Systemen 384
5.1.3 Verbesserung der Datenqualität 390
5.2 EDV-Unterstützung moderner Produktionsabläufe am Beispiel von *Kanban* unter Betrachtung konsistenter Daten 392
5.2.1 Schlanker Materialfluss mit *Kanban* und MRP am Beispiel des „Fertigproduzierens" einer Montage im Kundentakt 393
5.2.2 Absatz- und Materialbedarfsplanung mit EDV 394
5.2.3 Konsistente Daten mit EDV 395
5.2.4 Datenpflege 396
5.2.5 Innovationen umsetzen 396
5.3 IT in der Produktion 397
5.3.1 Das Prinzip von Datenbanksystemen, Reporting- oder Analysefunktionen 398
5.3.2 Produktionsprozesse lassen sich schlecht als geschlossenes System abbilden 398
5.3.3 Verschwendung zu eliminieren sollte im Focus stehen 399
5.3.4 Sinnvoller Einsatz von IT 399
5.3.5 Synchrone IT 399

5.4 *Kaizen* in der IT 400
5.4.1 Der Mensch steht über der Technik 401
5.4.2 Den Stein ins Rollen bringen mit der 5-S-Kampagne 401
5.4.3 Die nächsten Schritte 402
5.5 Elektronische *Kanban-Systeme (eKanban)* 403
5.5.1 *eKanban* als Visualisierung der Bestellbestandssteuerung 403
5.5.2 eKän&a« basierend auf einem Warehouse-Management-System (WMS) 404
5.5.3 Varianten des Auftragsstarts 404
5.5.4 Einführung von eiCanfcan-Steuerungen 408
5.6 Simulationsbasierte Optimierung der operativen Produktionsplanung und Lagerhaltung in heterogenen Produktionssystemen 410
5.7 *Kanban* Dimensionierungs-Systeme (KDS) 413
5.7.1 Komplexität der Dimensionierung 413
5.7.2 Statische Dimensionierung - Standardlösungen 415
5.7.3 Dimensionierung mittels hybrider Steuerungsinformationen 415
5.7.4 Iterative Prozessoptimierung 416
5.7.5 Dynamische Auswahl der Steuerungsmethode - am Beispiel MRP und *Kanban* 417
5.7.6 Dynamische Dimensionierung entlang der Zeitachse 419
5.7.7 Simulationsbasierte -fCanban-Dimensionierung 420
5.8 Mikro-MRP-Systeme 421
5.9 Schlanke Software steuert Geschäftsprozesse und Materialflüsse im Mittelstand 425
5.9.1 Anwendungsbeispiel Werkzeugbau 427
5.9.2 Anwendungsbeispiel Maschinenbau 428
5.10 Produktionsoptimierung mit SAP am Beispiel *Kanban* 429
5.10.1 Erweiterung der KawbaM-Philosophie durch Integriertes *eKanban* 429
5.10.2 Adaptives Prozessmodell als Grundlage für *eKanban* 430
5.10.3 Erweiterte *Kanban-Vrozesse* unterstützen die Philosophie 431
5.10.4 Kollaborative Prozesse um *Kanban* 431
5.10.5 *eKanban* mit SAP - Aktuelle Trends und Zusammenfassung 432
5.11 Visualisierte Informationstechnologie 433
5.11.1 Der Mensch und seine Sinne 433
5.11.2 Schnelleres Lernen durch systematische Führung 434
5.11.3 Besser und produktiver durch systematische Führung 435
5.11.4 Der Quantensprung in der Produktion 436

5.12 Papierlose Fertigung und visualisierte Montageführung und Qualitätssicherung 437
5.12.1 Ziele bildgeführter IT im Prpduktionsbereich 438
5.12.2 Elektronische Verteilung von visualisierten Arbeitsanweisungen an Montage- und Qualitätskontröllstationen 438
5.12.3 Interaktive Fertigungsprozesse 439
5.12.4 •' Papierlose Fabrik 439
5.12.5 Frühwarnportale - Aktion anstatt Reaktion oder Statistiken 441
5.12.6 Die Zukunftsvision in der Informationstechnologie 443
5.13 Production Synchronized Software (PSS) 443
5.13.1 Optimaler Prozess und Stäidard-MRP-Systeme 444
5.13.2 Unabgestimmte IT-Landschaften verhindern effiziente Prozesse 445
5.13.3 Eigenschaften effizienter individueller PSS-Tools 446
5.13.4 Anwendungsgebiete von PSS 448
5.14 Identifizieren mit automatischer Identifikation (Auto-ID) - Radio Frequency Identification (RFID) und/oder Barcode 448
5.14.1 Auto-ID - Welche Technologien gibt es? 449
5.14.2 Gegenüberstellung der verschiedenen Technologien 449
5.14.3 Barcode versus RFID 450
5.14.4 Eigenschaften von Transpondern 450
5.14.5 Einsatzbeispiele verschiedener Frequenztypen 451
5.14.6 Ersetzt RFID den Barcode - Wo sind die Grenzen? 452
5.14.7 Verwendete Auto-ID-Standards 453
5.15 Neue Ansätze ergonomischer Kommunikationstechnologien zu MRP-Systemen 454
5.15.1 Techniken zur Identifikation im Montageprozess 455
5.15.2 Methoden und Systeme zur Erstellung von Montageanweisungen 457
5.15.3 Visualisierung/Ausgabe von Montageanweisungen 459
5.15.4 Pick-to-vision-Systeme 460

Abbildungsverzeichnis 465

Tabellenverzeichnis 473

Literatur 475

Index 485