

Inhaltsverzeichnis

	Die Struktur von schlankem Materialfluss mit Lean Production, <i>Kanban</i> und neuen Innovationen	1
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	<i>Kanban</i> – 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	<i>Kaizen</i>	18
1.4.1	Der Begriff <i>Kaizen</i>	18
1.4.2	<i>Gemba-Kaizen</i>	19
1.4.3	5S-Aktion	20
1.4.4	Das <i>Kaizen</i> -Management-System.....	20
1.5	Flexible Produktion.....	21
1.5.1	Problem der Planung	22
1.5.2	Flexible Produktion nach dem <i>Lean</i> -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 Fertigungslinie	25
1.5.7	Festlegung der Materialbereitstellung und Aufbau der Materiallogistik	25
1.5.8	Grundtheoreme betrieblichen Handelns	27

1.6	Das Synchrones 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	Softwareeinsatz	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
1.17.2	Strukturierte Vorgehensweise	84
1.17.3	Visualisierung steigert den Erfolg	86
1.18	Probleme sind Schätze – 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 Schätze – 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
2	Grundlegende Steuerungsverfahren im heterogenen Logistiknetz mit Kanban	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 Kanban-Steuerung.....	121
2.4.1	Kanban – 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	Varianten der Karten.....	126
2.5	Dimensionierung von Kanban-Regelkreisen	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	Anwendungsgebiete	138
2.7.3	Erweiterungen.....	138
2.7.4	Alternative Verfahren	138
2.8	Das Production Authorization Card (PAC)-Konzept – ein Metakonzzept 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 <i>Kanban</i> -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 Analyze (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 Analyze (VCA)	170
2.14	Valuecycle Optimizing (VCO)	173
2.14.1	Methoden des TPS, Wertschöpfungsanalyse und zeitwirtschaftliche Methoden übertragen auf den <i>Kanban</i> -Kreis.....	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	Kanban-Controlling	178
	2.14.6	Anwendungsfälle.....	179
3		Kanban – der Weg ist das Ziel	181
	3.1	Projektmanagement zur Einführung von <i>Kanban</i> -Steuerungen	184
	3.1.1	Prinzipien zur Einführung von <i>Kanban</i> -Steuerungen	185
	3.1.2	Voraussetzungen zur Einführung von <i>Kanban</i> -Steuerung.....	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</i> -Karten.....	191
	3.2.1	Steuerungsvarianten, die sich durch den Karten-Typ definieren	191
	3.2.2	Sicht- <i>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</i> -Tafeln	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 Stückgutbinde 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	Verschwendung 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
4	Supply Chain Management (SCM) mit <i>Kanban</i>	261
4.1	Einführung eines Supply Chain Management (SCM) Systems mit den speziellen Anforderungen beim Lieferanten- <i>Kanban</i>	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 Dispositivkonzepte.....	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	Kanban – 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
5	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
5.1.2	Absatz- und Materialbedarfsplanung mit EDV	332
5.1.3	Konsistente Daten mit EDV	332
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 System abbilden	336

5.2.3	Verschwendung 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 <i>Kanban</i> -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 <i>eKanban</i> -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 <i>Kanban</i> -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 <i>Kanban</i> -Philosophie durch, Integriertes <i>eKanban</i>	367
5.9.2	Adaptives Prozessmodell als Grundlage für <i>eKanban</i>	367
5.9.3	Erweiterte <i>Kanban</i> -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
--------------------	------------