

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Elemente moderner, schlanker Produktionssysteme</b>	<b>1</b>
1.1	<i>Lean</i> Production – das Toyota Produktionssystem (TPS)	4
1.1.1	Entwicklung	5
1.1.2	Der Rollout ( <i>Lean</i> -Transformation) in drei <i>Lean</i> -Phasen	7
1.1.3	Elemente und Regeln des TPS	8
1.2	<i>Kanban</i> – Element des Toyota Produktionssystems	12
1.2.1	Verfahrensablauf	12
1.2.2	Elemente	12
1.2.3	Eigenschaften der Steuerungsmethode	13
1.3	Varianten von Just-in-time und Just-in-sequence	16
1.3.1	Die Begriffe und deren Bedeutung	17
1.3.2	Weitreichende Bedeutung von JIT	18
1.3.3	Ausprägungen von JIT und JIS in der Praxis	18
1.4	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Just-in-time-, Just-in-sequence- und One-piece-flow-Produktionskonzepten	21
1.4.1	Just-in-time (JIT)	21
1.4.2	Just-in-sequence (JIS)	23
1.4.3	One-piece-flow (Einzelstückfluss)	23
1.4.4	Beispiel aus der Praxis	24
1.5	Kaizen	25
1.5.1	Der Begriff <i>Kaizen</i>	25
1.5.2	<i>Gemba-Kaizen</i>	26
1.5.3	5S-Aktion	27
1.5.4	Das <i>Kaizen</i> -Management-System	28
1.6	Flexible Produktion	28
1.6.1	Problem der Planung	29
1.6.2	Flexible Produktion nach dem <i>Lean</i> -Ansatz ermöglicht es, weitestgehend von Planung unabhängig zu werden	29
1.6.3	Lange Produktionsdurchlaufzeiten in PPS	30
1.6.4	Die Alternative	31
1.6.5	6R – Das Ziel der flexiblen Produktion	32

1.6.6	Festlegung der Fertigungskapazität und Aufbau einer Fertigungslinie .....	32
1.6.7	Festlegung der Materialbereitstellung und Aufbau der Materiallogistik .....	32
1.6.8	Grundtheoreme betrieblichen Handelns .....	34
1.7	Das Synchrones Produktionssystem (SPS) .....	35
1.7.1	Die Elemente des SPS .....	36
1.7.2	Strikte Kundenorientierung .....	36
1.7.3	Begriffsfelder des Synchronen Produktionssystems (SPS) .....	37
1.8	ForLog – neue Ansätze zur Adaptivität, Bayerischer Forschungsverbund Supra-adaptive Logistiksysteme .....	38
1.8.1	FlexLog – Flexibilität und Adaptivität .....	40
1.8.2	SysLog – IS-Architekturen supra-adaptiver Logistiksysteme in der Automobilindustrie .....	41
1.8.3	PlanLog – Modellierung und Planung adaptiver Fabrikstrukturen ...	42
1.8.4	TransLog – Logistikdienstleister-Organisation und Transportnetzwerkstrukturen .....	44
1.8.5	NutzLog – Vorteilsausgleich-Nutzenverteilung .....	45
1.8.6	MitLog – Mitarbeiterqualifizierung und -mobilität .....	46
1.9	Low Cost Intelligent Automation (LCIA) .....	47
1.9.1	Das Prinzip in Hochlohnländern .....	47
1.9.2	Die flexiblere Lösung .....	48
1.9.3	Umsetzung .....	48
1.9.4	Veränderung der Abläufe .....	49
1.9.5	Wachstum des Unternehmens-Know-hows .....	50
1.10	Fließende Produktion durch Rüstzeitoptimierung – von Rüstzeitoptimierung zu Rüsten in Minuten „Single-Minute Exchange of Die“ (SMED) .....	50
1.10.1	Methoden der Rüstzeitoptimierung .....	51
1.10.2	Methode von Single-Minute Exchange of Die (SMED) .....	51
1.10.3	Schritte der Rüstzeitoptimierung nach dem Grundmuster von SMED .....	52
1.11	Rüstzeitoptimierung SMED-XL bei hoch komplexen, technisch aufwändigen Rüstabläufen .....	52
1.11.1	Sonderfall Rüstzeitoptimierung bei hoch komplexen, technisch aufwändigen Rüstabläufen .....	53
1.11.2	Ergänzende Elemente zu SMED .....	53
1.11.3	Ausgangssituation .....	53
1.11.4	Vorgehen in Rüstphasen .....	54
1.11.5	Workshop und Projektverlauf .....	56
1.11.6	Ergebnis .....	56

1.12	Total Productive Management (TPM)	57
1.12.1	Definition	57
1.12.2	Das Gesamtsystem TPM	58
1.12.3	Die 4 Basissäulen des Managementsystems	59
1.13	Poka Yoke – Fehlervermeidungsstrategien	63
1.13.1	Qualitätsphilosophie, abgeleitet von <i>Poka Yoke</i>	64
1.13.2	Eigenschaften und Elemente	65
1.13.3	Methoden und Regeln	66
1.13.4	Ablauf von Aktivitäten	67
1.14	Qualitätsmanagement	68
1.14.1	Der Qualitätsbegriff im betrieblichen Sinne	69
1.14.2	Anwenderbezogene Qualitätsdefinition	70
1.14.3	Abschließende Bemerkungen zum Thema „Qualität“	71
1.14.4	Pragmatische Ansätze für den schlanken Materialfluss mit <i>Lean Production</i>	72
1.15	Six Sigma	72
1.15.1	Abgrenzung von <i>Lean</i> , TQM, TPM und Six Sigma	73
1.15.2	Aufwand für die Six Sigma Einführung	73
1.15.3	Das Vorgehen mit DMAIC und DFSS	73
1.15.4	Sigma Wert und Philosophie	74
1.15.5	RTY (Rolled Throughput Yield)	74
1.15.6	Infrastruktur im Unternehmen	74
1.15.7	Methodeneinsatz	75
1.15.8	Softwareeinsatz	75
1.15.9	Führung und Probleme bei der Einführung	75
1.15.10	Aussichten von Six Sigma	77
1.16	CAQ-Systeme – Computergestütztes Qualitätsmanagement	77
1.16.1	Grundlagen von CAQ-Management	77
1.16.2	CAQ-Systeme in der Praxis	78
1.17	Prozessorientierung – Ursachen ermitteln, statt Symptome beheben	81
1.17.1	Prozessorientierung – ein Element des Toyota Produktionssystems (TPS)	82
1.17.2	Wachstum der indirekten Bereiche durch Ergebnisorientierung	84
1.17.3	Prozessoptimierungsstrategien	86
1.18	Differenzierte Prozesskostenrechnung	88
1.18.1	Kostenrechnung	89
1.18.2	Komplexitätsproblem im „IT-Zeitalter“	90
1.18.3	Prinzip der Standard-Prozesskostenrechnung	90
1.18.4	Verifikation nicht konstanter Einflussfaktoren auf die Kostentreiber	92
1.18.5	Konsequenzen von unberücksichtigten, nicht konstanten Einflussfaktoren – am Beispiel Großserienteil und Ersatzteil	94

1.18.6	Ablauf einer interdisziplinären, differenzierten Prozesskostenanalyse (IDP) .....	95
1.18.7	Interdisziplinäre Arbeitsablaufstudie als Basis einer differenzierten Prozesskostenrechnung .....	95
1.19	Dezentrale und schlanke Strukturen – <i>Gemba</i> Orientierung .....	96
1.19.1	Räumliche Nähe korreliert mit sozialer Nähe .....	97
1.19.2	Dezentrale Verantwortungsstrukturen – die Entscheidung zur Verantwortung beim Spezialisten .....	97
1.19.3	Stufen der Dezentralisierung .....	98
1.19.4	<i>Lean</i> Management .....	100
1.20	<i>Lean</i> -Rollout und Umsetzung .....	102
1.20.1	<i>Lean</i> -Unternehmenssystem und Ziele-Kaskade .....	102
1.20.2	Ganzheitlicher <i>Lean</i> -Ansatz – Produktionssystem in einer flexiblen Automobilproduktion .....	103
1.20.3	Abgestimmte Ziele und Zusatzziele .....	105
1.20.4	Arbeitsergonomie als Teil effizienter Montageprozesse .....	105
1.20.5	Teamstruktur absichern .....	107
1.20.6	Patenkonzept .....	107
1.20.7	Aufräumaktion 6S .....	108
1.20.8	Standards definieren .....	109
1.20.9	Werkeranweisungen – Standards einhalten und Prozessinformation am Arbeitsplatz .....	109
1.20.10	Ausbildungsniveau, Trainingscenter und Jobrotation .....	111
1.20.11	Bandnaher Trainingsplatz .....	111
1.20.12	Assessment, Layered Audit und Werkerselbstkontrolle .....	112
1.20.13	Shopfloor-Management und Eskalation .....	112
1.20.14	<i>Kaizen</i> , Prozessverbesserung umsetzen. ....	112
1.21	<i>Kaizen</i> in den indirekten Bereichen .....	113
1.21.1	Weniger Fläche, schnellerer Durchlauf und Effizienzsteigerung sind gefragt .....	113
1.21.2	Strukturierte Vorgehensweise .....	114
1.21.3	Visualisierung steigert den Erfolg .....	116
1.22	Probleme sind Schätze – Management-Ethik als Folge der <i>Lean</i> Production .....	117
1.22.1	Ethik und Managementziele des Toyota Produktionssystems (TPS) .....	118
1.22.2	Der Managementkreis – verbesserte Kommunikation und Führung .....	119
1.22.3	Probleme sind Schätze – Kooperativer Führungsstil .....	119
1.22.4	Ethik als evolutionäres Erfolgskonzept .....	120
1.22.5	Maßnahmen zum nachhaltigen Managererfolg .....	121

1.23	Veränderungen im Unternehmen – <i>Lean</i> sichert die langfristige interdisziplinäre Unternehmensentwicklung .....	122
1.23.1	Technisches Änderungsmanagement .....	123
1.23.2	Veränderungsmanagement – Change Management .....	128
1.23.3	Dynamische, ganzheitliche <i>Lean</i> -Veränderungsprozesse .....	130
1.23.4	Dynamische Evolution in eine erfolgreiche Zukunft .....	133
1.24	<i>Lean</i> -Balanced-Scorecard & Shopfloor-Management .....	137
1.24.1	Ziele und Zusammenhänge von BSC .....	137
1.24.2	<i>Lean</i> -Balanced-Scorecard (LBSC) .....	139
1.24.3	LBSC im Shopfloor-Management .....	140
1.24.4	Logistik-Karte für Abweichung im Visual Management des Shopfloor-Managements .....	141
1.25	Produktions- und wertstromgerechte Konstruktion .....	142
1.25.1	Von klassischen ingenieurmäßigen Konstruktionsabläufen zur fundierten Produktentstehung .....	143
1.25.2	Wertanalyse – Produkte fundiert nach abgestimmten Zielen definieren und entwickeln .....	144
1.25.3	Konstruktionsqualität .....	146
1.25.4	Konstruktionsfehler vermeiden mit GD-Cube (GD <sup>3</sup> ) und Design Review Based on Failure Mode (DRBFM) .....	147
1.25.5	Standards – die Basis für professionelle Konstruktion .....	149
1.25.6	Lieferanteneinbindung in Entwicklung und Konstruktion .....	150
1.25.7	Automatisierte Konstruktionssysteme .....	151
1.25.8	Von der montagegerechten zur wertstromgerechten Konstruktion .....	152
1.26	Makro- und Mikrosysteme der Logistik – die unterschätzten Einflussparameter der Logistik und der Weg zum schlanken Veränderungsmanagement .....	155
1.26.1	Die Funktion der mikroskopischen Elemente bestimmt nicht selten den Erfolg oder Misserfolg von makroskopischen Ansätzen! .....	156
1.26.2	Der Genetics-Effekt – vom makroskopischen Bild der Restrukturierung von Produktions- und Logistikprozessen zum mikroskopischen Verständnis .....	157
1.26.3	Der Bottom-up-Effekt – für das Beispiel Verpackungen .....	158
1.26.4	Veränderungsmanagement und Restrukturierung nach einer 6D-hierarchischen Matrix .....	159
1.26.5	Die 6D-Architektur der Wirkzusammenhänge bei Restrukturierung und Lenkung .....	160
1.27	Kundenorientierung .....	161
1.27.1	Kundenorientierung in der Lieferkette .....	161
1.27.2	Das neue Entscheidungskriterium heißt Flexibilität .....	162

1.28	Vertriebsqualität – Prognose	163
1.28.1	Überproduktion und Kundentakt	163
1.28.2	Kundenorientierte Unternehmensstrukturen	166
1.29	Neue Ansätze zur Vermittlung moderner und schlanker Produktionsmethoden	166
1.30	Flexible Entgeltsysteme	169
1.30.1	Arbeiten in Teams	169
1.30.2	Flexibilisierung der Einkommen	170
1.30.3	Beispiel für ein leistungsorientiertes Entgelt	171
1.31	Durchgängige Schulungssysteme – Qualifizieren statt kapitulieren	172
1.31.1	Konsequente Umsetzung als Erfolgsgarantie	172
1.31.2	Wesentliche Bestandteile erfolgreicher Trainingsprogramme	173
1.31.3	Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung	174
1.31.4	<i>Lean</i> -Enterprise-Methoden zur Standortsicherung	175
	Literatur	176
<b>2</b>	<b>Grundlegende Steuerungsverfahren im heterogenen Logistiknetz mit <i>Kanban</i></b>	179
2.1	Störungsanalyse – der Weg zum ruhigen, kontinuierlichen Materialfluss	180
2.1.1	Regeln für einen kontinuierlichen und störungsfreien Materialfluss	181
2.2	Wertschöpfungsanalyse des Materialflusses – „Das Einfachste ist das Beste“ und Lean Intelligent Logistics (LILO)	189
2.2.1	Materialfluss am Arbeitsplatz	190
2.2.2	Innerbetrieblicher Materialfluss	190
2.2.3	Überbetrieblicher Materialfluss	191
2.2.4	„Das Einfachste ist das Beste“	192
2.2.5	<i>Lean</i> Intelligent Logistics (LILO)	193
2.3	Grundlegende Steuerungsverfahren	196
2.3.1	Bedarfsorientierte Verfahren	198
2.3.2	Bestandsorientierte Verfahren	199
2.3.3	Prognosebasierte Verfahren	200
2.3.4	Belastungsorientierte Verfahren	202
2.3.5	Generalisierte oder funktionale Steuerungen	203
2.4	Die <i>Kanban</i> -Steuerung	203
2.4.1	<i>Kanban</i> – der Allrounder	204
2.4.2	Die Steuerung und ihre Eigenschaften	204
2.4.3	Varianten der Steuerungsmethode	206
2.4.4	Varianten der Steuerungsebene	207
2.4.5	Varianten aufgrund der Karten	208
2.5	Dimensionierung von <i>Kanban</i> -Regelkreisen	209
2.5.1	Berechnung des Umlaufbestandes	210

2.5.2	Berechnung des Sicherheitsbestandes	212
2.5.3	Beispiel für die Dimensionierung eines <i>Kanban</i> -Regelkreises	214
2.6	Steuerungsverfahren mit Karten	216
2.6.1	Bestandsorientierte Verfahren	217
2.6.2	Prognosebasierte Verfahren	217
2.6.3	Belastungsorientierte Verfahren	218
2.6.4	Funktionsbasierte flexible Steuerung	219
2.7	Dezentrale Bestandsorientierte Fertigungsregelung (DBF)	219
2.7.1	Funktionsweise	220
2.7.2	Anwendungsgebiete	221
2.7.3	Erweiterungen	221
2.7.4	Alternative Verfahren	221
2.8	Das Production Authorization Card (PAC)-Konzept – ein Metakonzept zur Materialflusssteuerung	221
2.9	Hybride Steuerungskonzepte	225
2.9.1	Hybride operative Steuerungs-Algorithmen	226
2.9.2	Hybride Steuerungen in der Simulation zur Ermittlung des optimalen Algorithmus und zur dynamischen Dimensionierung	228
2.9.3	Hybride Steuerungen nach einer erweiterten Definition der Materialflusssteuerung	228
2.10	Matrixhybride Materialflusssteuerung	232
2.10.1	Matrixhybride Steuerung (MHS) – das Chaos der Steuerungsinformationen nutzen und beherrschen	232
2.10.2	Dezentrale Entscheidungskompetenz	233
2.10.3	Hybride Dimensionierung der Regelkreise	233
2.10.4	Matrixhybride <i>Kanban</i> -MRP-Steuerung	233
2.10.5	Reduzierung von Störgrößen durch Abgleich	235
2.10.6	Reduzierung der <i>Kanban</i> -Puffer ohne Risiko	236
2.10.7	Ausweitung der <i>Kanban</i> -Penetration bei komplexen Produktionsprozessen und Produkten	236
2.10.8	Ergebnisse am Beispiel Voith	238
2.11	Heterogene Materialflusssysteme	238
2.11.1	Direkte steuerungsselektive Kriterien	240
2.11.2	Indirekte Steuerungskriterien	244
2.12	Steuerungsmanagement	245
2.12.1	Steuerung der Herstellprozesse – eine Managementaufgabe	246
2.12.2	Integration hybrider interdisziplinärer Informationen beim Steuerungsmanagement	248
2.12.3	Iterative Managementstruktur	251
2.13	Iteratives Planungsmanagement & Planungsrundenmanagement, Materialfluss- <i>Kaizen</i> sowie Materialfluss- und Informationsfluss-Design	252

2.13.1	Fallstricke in der Kunden-Lieferanten-Kommunikation . . . . .	253
2.13.2	Iterativen Planungsmanagements mit dem Kunden – Workshops zur Optimierung der Bedarfsplanung . . . . .	254
2.13.3	Materialfluss-Kaizen – schlank durch operative Störungsreduzierung und Mitarbeiterkompetenz . . . . .	255
2.13.4	Materialfluss- und Informationsfluss-Design . . . . .	255
2.13.5	Glätten und Nivellieren . . . . .	256
2.13.6	Iteratives Planungsrundenmanagement – Planungsszenarien und Fehler systematisch bewerten und einen ruhigen abgestimmten Materialfluss erzeugen . . . . .	257
2.13.7	6S im Materialfluss – die Ordnungs- und Sauberkeitsmethode des Toyota Produktionssystems . . . . .	257
2.13.8	Schlussgedanke und Ergebnisse des Projekts . . . . .	258
2.14	Auftragsspitzen durch Kommunikation mit Kunden reduzieren – Staumelder . . . . .	258
2.14.1	Bedarfscharakteristik und Engpassphasen . . . . .	259
2.14.2	Spielregeln in den Stauzeiten . . . . .	259
2.14.3	Zeitanalyse der Stauzeiten während der Ausgabezeit . . . . .	259
2.14.4	Aushang der Stauzeiten (Stauampel) . . . . .	260
2.14.5	Einsatz eines „Staumelders“ . . . . .	260
2.14.6	Ergebnis . . . . .	260
2.15	Logistikcontrolling im schlanken Materialfluss mit der Valuecycle Analyze (VCA) . . . . .	261
2.15.1	Intransparenz der Kostenstrukturen . . . . .	262
2.15.2	Dynamische contra statische Bestände . . . . .	263
2.15.3	Die neuen Differenztypen im schlanken System . . . . .	264
2.15.4	Valuecycle Analyze (VCA) . . . . .	265
2.16	Valuecycle Optimizing (VCO) . . . . .	268
2.16.1	Dimensionierung von <i>Kanban</i> und Just-in-time Steuerungen . . . . .	269
2.16.2	Methoden des TPS, Wertschöpfungsanalyse und zeitwirtschaftliche Methoden übertragen auf den <i>Kanban</i> -Kreis . . . . .	270
2.16.3	Die Umlaufzeit als Basis der Betrachtung . . . . .	271
2.16.4	Die Methode des Valuecycle Optimizing und Materialfluss-Kaizen . . . . .	272
2.16.5	Projektablauf . . . . .	273
2.16.6	<i>Kanban</i> -Controlling . . . . .	274
2.16.7	Anwendungsfälle . . . . .	275
2.17	Materialfluss-Kaizen – Fehler- & Störungsanalyse in der Logistik . . . . .	276
2.17.1	Umfassender Ansatz zur Störungsreduzierung . . . . .	276
2.17.2	Problemlösungsmethode Ishikawa-8D . . . . .	276
2.18	Störparameter im Materialfluss und in Produktionssystemen . . . . .	278
	Literatur . . . . .	281



<b>3</b>	<b>Schlanken Materialfluss praktisch umsetzen</b>	285
3.1	Kanban - der Weg ist das Ziel	288
3.2	Projektmanagement zur Einführung von <i>Kanban</i> -Steuerungen	291
3.2.1	Prinzipien zur Einführung von <i>Kanban</i> -Steuerungen	291
3.2.2	Voraussetzungen zur Einführung von <i>Kanban</i> -Steuerung	292
3.2.3	Zusammensetzung des Projektteams und Aufgaben	293
3.2.4	Projektplan	294
3.2.5	Definition von Prozessen nach der Implementierung	296
3.2.6	<i>Kanban</i> -Karten	297
3.3	Anforderungen an einen „Schlanken Materialfluss“	
	mit <i>Kanban</i> – <i>Kanban</i> -Auswahl	308
3.3.1	<i>Kanban</i> -Auswahl bzw. Eignung	308
3.3.2	<i>Kanban</i> -Dimensionierung – dezentrale <i>Kanban</i> -Feinsteuerung	310
3.3.3	Übergeordnete Rahmenbedingungen und Methoden des „Schlanken Materialflusses“	310
3.3.4	<i>Kanban</i> -Penetration	312
3.3.5	Bestandsicherung – <i>Kanban</i> kann helfen, aber nicht alles kompensieren	313
3.3.6	Stückgenauer Materialstrom versus <i>Kanban</i>	313
3.3.7	Materialfreie, Null-Bestands- und „Null-Platz“-Produktion	314
3.4	Produktionsnivellierung – mit <i>Heijunka</i> Produktion und Logistik stabilisieren	315
3.4.1	Die Problemstellung von Produktionsnivellierung mit <i>Heijunka</i>	315
3.4.2	Ziele der Produktionsnivellierung	316
3.4.3	Notwendigkeit verkleinerter Losgrößen	316
3.4.4	<i>Heijunka</i> als Steuerungsprinzip	318
3.4.5	Visualisierung von Produktionsaufträgen mit <i>Heijunka</i> -Tafeln	319
3.4.6	Die Güte der Produktionsnivellierung	320
3.4.7	<i>Heijunka</i> -Boards und Individuallösungen elektronisch unterstützter Materialbereitstellung in Auftragsreihenfolge	323
3.5	Effizienter Materialfluss mit der richtigen Regaltechnik – Dynamik im Lager	327
3.5.1	Regalsysteme – So kommt Bewegung ins Lager	327
3.5.2	Paletten-Durchlaufsysteme – Kein Problem mit schweren Lasten	330
3.5.3	Stückgut-Durchlaufsysteme – Kartonagen und Stückgutgebinde ins Rollen bringen	331
3.5.4	Lagertuning – eine kostengünstige Lösung	331
3.5.5	Höchste Flexibilität – Spaß am Lagern	332
3.5.6	Bis zu 50 % Raumgewinn	332
3.6	Flexible, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung – Steigerung der Effizienz am Beispiel der manuellen Produktionssysteme (MPS)	333

3.6.1	Veränderung – die einzige Konstante . . . . .	333
3.6.2	Die Qualität manueller Produktionssysteme . . . . .	333
3.6.3	Vermeidung von Verschwendung . . . . .	334
3.6.4	Standard neu definiert . . . . .	335
3.6.5	Erweitertes Produktportfolio für komplette Linien . . . . .	335
3.6.6	Wunschkonfiguration – verblüffend einfach . . . . .	335
3.6.7	Einsparung von Planungs- und Konstruktionsaufwand . . . . .	336
3.6.8	Voraussetzung ist <i>Lean-Production</i> . . . . .	337
3.6.9	Aufbau von Schwerkraftrollenregalen mit Rohrprofilen und Arbeitsplatzgestaltung im <i>Lean-Workshop</i> . . . . .	338
3.7	Verpackung – Moleküle des Materialflusses . . . . .	340
3.7.1	Kernaufgaben der Verpackung . . . . .	341
3.7.2	Betriebswirtschaftliche Risiken . . . . .	341
3.7.3	Lean-based Layouting – Verschwendung in Gebinde, Lager und Transport . . . . .	342
3.7.4	Einflussgrößen für den Materialfluss . . . . .	344
3.7.5	Prozessvergleiche von Verpackungsvarianten . . . . .	345
3.7.6	Kostenabschätzung . . . . .	346
3.8	Integration eines Fahrerlosen Transportsystems (FTS) in der Intralogistik . . . . .	348
3.8.1	Fahrerlose Transportsysteme . . . . .	348
3.8.2	Nutzen und Grenzen bei der Anwendung . . . . .	349
3.8.3	Projektablauf einer FTS-Einführung . . . . .	351
3.9	Materialtransporte – Taxi versus Train . . . . .	357
3.9.1	Taxi-Versorgung . . . . .	357
3.9.2	Zugsysteme (Milchwagen, Milkrun-, Bus-, Train-Konzept, Shuttlesysteme) für Nachschub- <i>Kanban</i> oder Auftragskommissionierung . . . . .	358
3.9.3	Direktbereitstellung (Ship-to-line) . . . . .	360
3.9.4	Zugsysteme versus Null-Produktionslager-Konzepte . . . . .	362
3.9.5	Praxis der Materialbereitstellung . . . . .	363
3.9.6	Transportzüge und Trains . . . . .	364
3.9.7	Routenzug und Supermarkt . . . . .	366
3.9.8	Roller-Trains und FIFO-Lagersysteme auf Roller . . . . .	371
3.9.9	Praxisbeispiel Shooter . . . . .	375
3.9.10	Routenfahrplan eines Versorgungszugs (Shuttle) . . . . .	376
3.10	Materialstamm-, Materialfluss- und Wertstromanalysen . . . . .	378
3.10.1	Variantenentwicklung und Auswirkungen auf die Produktion . . .	378
3.10.2	Wertstromanalyse . . . . .	379
3.10.3	Systembasierte Datenanalyse . . . . .	380

3.11	Materialfluss- und Wertstromanalyse sowie Wertstromdesign und andere Darstellungen der Materialströme .....	385
3.11.1	Entwicklung der verschiedenen Verfahren der Materialflussanalyse .....	386
3.11.2	Materialfluss-Analyse – die Einzelmethoden: .....	386
3.11.3	Visualisierung des Wertstromdesigns .....	391
3.11.4	Die Standardform der Darstellung des Wertstromdesigns .....	391
3.11.5	Komplexitätsgrenzen .....	393
3.11.6	Wertstrom anhand von einzelnen, punktuellen Produkten oder als Baukasten .....	393
3.11.7	Einsparungs- und Optimierungspotenzial sowie Grenzen .....	393
3.11.8	Wertstromdesign als dynamisches Controllingtool .....	395
3.11.9	Kennzahlen und Begriffe eines Fließprozesses bzw. von Wertstromdesign .....	395
3.11.10	Softwareprodukte und Simulationsmethoden .....	398
3.11.11	Zusammenfassung .....	398
3.11.12	Optimierung der Wareneingangs- und Produktionslogistik .....	399
3.11.13	Praktische Umsetzung eines Wertstromdesign-Projekts .....	402
3.11.14	Umsetzung einer Fabrik- und Materialflussoptimierung – Ganzheitliche Materialflussrestrukturierung mit Neubau eines Produktions- und Logistikgebäudes .....	408
3.11.15	Die Mobile Fabrik .....	414
3.12	Moderne Fabrikplanung – Materialfluss- und Arbeitsplatzdesign .....	417
3.12.1	Moderne Werkzeuge in der Fabrikplanung .....	418
3.12.2	Integrative Planung und Wandlungsfähigkeit .....	421
3.12.3	Materialbereitstellung im Automotivbereich .....	422
3.12.4	Linienarbeitsplatzgestaltung: Linie versus Boxenmontage .....	426
3.12.5	Lifter-Systeme .....	429
3.13	Kartonsimulation (Cardboard Engineering) .....	432
3.13.1	Arbeitsplatzgestaltung und Kartonsimulation .....	434
3.13.2	Kartonsimulation einer Linie .....	435
3.14	Virtual Reality und Augmented Reality in der Materialflussplanung .....	436
3.14.1	Technologie .....	436
3.14.2	Nutzen und Anwendungen .....	436
3.15	Fabrik- und Materialflusssimulation direkt aus einem ERP/PPS-System heraus – einfacher ist mehr! .....	438
	Literatur .....	442
4	<b>Supply Chain Management (SCM) mit <i>Kanban</i></b> .....	445
4.1	Einführung eines Supply Chain Management (SCM) Systems mit speziellen Anforderungen beim Lieferanten- <i>Kanban</i> .....	448

---

4.1.1	Umsetzung einer schlanken SCM-Lösung mit <i>Kanban</i> . . . . .	449
4.1.2	Ziele der Lieferantenkooperation . . . . .	451
4.1.3	Lieferanten- <i>Kanban</i> – Konkrete Umsetzungsvorgaben . . . . .	452
4.1.4	Operative Supply Chain-Steuerung und Dispositionskonzepte mit matrixhybriden Steuerungen . . . . .	453
4.1.5	Abstimmung und Schulung . . . . .	455
4.1.6	Projektabwicklung mit Lean Lieferantenmanagement . . . . .	455
4.1.7	Lieferantenbewertung und -klassifizierung . . . . .	456
4.1.8	Strategie der Lieferantenfokussierung . . . . .	457
4.2	C-Teile-Management – Ursprung, Chancen, Risiken und Ansatzpunkte . . .	459
4.2.1	Potenziale und Ziele . . . . .	459
4.2.2	Charakteristika von C-Teilen . . . . .	460
4.2.3	Das Kaufhauskonzept als Ursprung . . . . .	461
4.2.4	Varianten der Beschaffung . . . . .	461
4.2.5	Schritte zur Einführung und zum Betrieb . . . . .	462
4.2.6	Grenzen des Systems . . . . .	463
4.2.7	Resümee . . . . .	464
4.3	C-Teile-Management – optimale Prozesse . . . . .	464
4.3.1	Prozessvereinfachungen . . . . .	465
4.3.2	Produkt- und Prozessqualität . . . . .	465
4.3.3	Zuverlässigkeit . . . . .	467
4.3.4	Kontinuierliche Verbesserung . . . . .	469
4.4	Die Erweiterung des C-Teile-Managements . . . . .	470
4.4.1	Welche Teile eignen sich für ein C-Teile-Management in der Produktion? . . . . .	470
4.4.2	Welche Teile sind geeignet für ein C-Teile-Management in der Betriebsinstandhaltung? . . . . .	471
4.4.3	Was sind die Stärken und Schwächen der möglichen Dienstleister für C-Teile-Management? . . . . .	471
4.4.4	Was übernimmt ein C-Teile-Dienstleister? . . . . .	473
4.4.5	Wo sind die Grenzen des C-Teile-Managements? . . . . .	475
4.4.6	Elektronisches C-Teile-Management bei Verpackungsmaterial . . .	476
4.4.7	Mit Standardisierung und hoher C-Teile-Management-(CTM)- Penetration Logistikkosten senken . . . . .	479
4.5	Lieferantenmanagement und -optimierung . . . . .	482
4.5.1	Konzepte zur hochvolumigen Einkaufspreisreduzierung . . . . .	483
4.5.2	Qualitätsmanagement-orientierte Konzepte zur Lieferantenoptimierung . . . . .	487
4.5.3	Lean-Lieferantenmanagement – <i>Lean</i> -Philosophie-orientierte Lieferanten- und Kostenoptimierung . . . . .	488
4.5.4	Lieferantenentwicklung am Beispiel Nissan . . . . .	490

4.5.5	Umsetzung einer Lieferantenoptimierung mit <i>Lean</i> -Philosophie . . .	491
4.6	Kooperationsmanagement – Netzwerke . . . . .	494
4.6.1	Was sind Netzwerke? . . . . .	495
4.6.2	Netzwerke – die nächste Evolutionsstufe der klassischen Managementmethoden zur Prozessoptimierung? . . . . .	495
4.6.3	Kooperationsmanagement . . . . .	497
4.6.4	Erfolgsfaktoren des Kooperationsmanagements . . . . .	498
4.6.5	<i>Kanban</i> – ein wesentliches ordnungspolitisches Element fertigungsorientierter Kooperationsformen . . . . .	498
4.6.6	Win-Win-Situation . . . . .	499
4.7	Intensiv-Lieferantenentwicklung . . . . .	500
4.7.1	Unterschätzte Auswirkungen von Krisenlieferanten . . . . .	500
4.7.2	Lieferantenprobleme bei Konzernen . . . . .	501
4.7.3	Lieferantenprobleme bei klein- und mittelständischen Unternehmen . . . . .	502
4.7.4	Provokation eines Lieferantenmarktes durch Auslastungsorientierung und Verzögern von Investitionen . . . . .	502
4.7.5	„Feuerlöschen“ als Normalzustand . . . . .	503
4.7.6	Wege aus dem Krisenmanagement . . . . .	504
4.7.7	Process Due Diligence – die Intensiv-Lieferantenentwicklung . . .	506
4.8	Outsourcing und Lieferantenwechsel . . . . .	508
4.8.1	Outsourcing . . . . .	509
4.8.2	Insourcing . . . . .	509
4.8.3	Lieferantenwechsel . . . . .	510
4.8.4	Kostenrechnung . . . . .	511
4.8.5	Kernkompetenzanalyse (KKA) . . . . .	512
4.8.6	Make-or-buy-Analyse (MoB) mit Risikofaktoren . . . . .	513
4.8.7	Chancen und Risiken – abwägen und optimieren . . . . .	514
4.9	Logistik-Outsourcing – Checkliste . . . . .	514
4.9.1	Logistik-Outsourcing . . . . .	515
4.9.2	Checkliste für Logistik-Outsourcing . . . . .	515
4.9.3	Beispiel einer Vorgehensweise bei Logistik-Outsourcing . . . . .	517
4.10	Transport-Logistik im Rahmen des Supply Chain Management . . . . .	517
4.10.1	Die Auswahl des Logistikpartners . . . . .	518
4.10.2	Das Optimierungspotenzial . . . . .	519
4.10.3	Die Schnittstellen mit anderen SCM-Bereichen . . . . .	519
4.10.4	Fazit . . . . .	520
	Literatur . . . . .	520
<b>5</b>	<b>EDV-Unterstützung in der Produktion und im Materialfluss . . . . .</b>	<b>523</b>
5.1	Reduzierung von Fehlerraten in IT-Systemen und im Materialfluss . . . . .	530

5.1.1	Unternehmensstrukturelle und soziologische Auswirkungen moderner IT-Systeme .....	531
5.1.2	Störgrößen im modernen Materialfluss und in MRP-Systemen ...	533
5.1.3	Verbesserung der Datenqualität .....	538
5.2	EDV-Unterstützung moderner Produktionsabläufe am Beispiel von <i>Kanban</i> unter Betrachtung konsistenter Daten .....	541
5.2.1	Schlanker Materialfluss mit <i>Kanban</i> und MRP am Beispiel des „Fertigproduzierens“ einer Montage im Kundentakt .....	541
5.2.2	Absatz- und Materialbedarfsplanung mit EDV .....	543
5.2.3	Konsistente Daten mit EDV .....	543
5.2.4	Datenpflege .....	545
5.2.5	Innovationen umsetzen .....	545
5.3	IT in der Produktion .....	546
5.3.1	Das Prinzip von Datenbanksystemen, Reporting- oder Analysefunktionen .....	546
5.3.2	Produktionsprozesse lassen sich schlecht als geschlossenes System abbilden .....	547
5.3.3	Verschwendung zu eliminieren sollte im Focus stehen .....	547
5.3.4	Sinnvoller Einsatz von IT .....	548
5.3.5	Synchrone IT .....	548
5.4	<i>Kaizen</i> in der IT .....	548
5.4.1	Der Mensch steht über der Technik .....	549
5.4.2	Den Stein ins Rollen bringen mit der 5-S-Kampagne .....	550
5.4.3	Die nächsten Schritte .....	551
5.5	Elektronische <i>Kanban</i> -Systeme ( <i>eKanban</i> ) .....	551
5.5.1	<i>eKanban</i> als Visualisierung der Bestellbestandssteuerung .....	551
5.5.2	<i>eKanban</i> basierend auf einem Warehouse-Management-System (WMS) .....	552
5.5.3	Varianten des Auftragsstarts .....	553
5.5.4	Einführung von <i>eKanban</i> -Steuerungen .....	556
5.5.5	Flexible Montagesysteme in der Medizintechnik durch effizienten Einsatz von <i>eKanban</i> .....	558
5.5.6	RFID- <i>Kanban</i> -Board oder <i>eKanban</i> -Board .....	561
5.6	Simulationsbasierte Optimierung der operativen Produktionsplanung und Lagerhaltung in heterogenen Produktionssystemen .....	563
5.7	<i>Kanban</i> Dimensionierungs-Systeme (KDS) .....	566
5.7.1	Komplexität der Dimensionierung .....	566
5.7.2	Statische Dimensionierung – Standardlösungen .....	568
5.7.3	Dimensionierung mittels hybrider Steuerungsinformationen ....	568
5.7.4	Iterative Prozessoptimierung .....	569
5.7.5	Dynamische Auswahl der Steuerungsmethode – am Beispiel MRP und <i>Kanban</i> .....	569

5.7.6	Dynamische Dimensionierung entlang der Zeitachse .....	571
5.7.7	Simulationsbasierte <i>Kanban</i> -Dimensionierung .....	573
5.8	Mikro-MRP-Systeme .....	574
5.9	Schlanke Software steuert Geschäftsprozesse und Materialflüsse im Mittelstand .....	578
5.9.1	Anwendungsbeispiel Werkzeugbau .....	580
5.9.2	Anwendungsbeispiel Maschinenbau .....	581
5.10	Manufacturing-Execution-System (MES) .....	582
5.10.1	Individuell entwickelte und adaptierte MES .....	582
5.10.2	MES-Umsetzung in der dynamisch-flexiblen Produktion .....	590
5.11	Produktionsoptimierung mit SAP am Beispiel <i>Kanban</i> .....	598
5.11.1	Erweiterung der <i>Kanban</i> -Philosophie durch Integriertes <i>eKanban</i> .....	598
5.11.2	Adaptives Prozessmodell als Grundlage für <i>eKanban</i> .....	599
5.11.3	Erweiterte <i>Kanban</i> -Prozesse unterstützen die Philosophie .....	599
5.11.4	Kollaborative Prozesse um <i>Kanban</i> .....	600
5.11.5	<i>eKanban</i> mit SAP – Aktuelle Trends und Zusammenfassung ....	600
5.12	Visualisierte Informationstechnologie .....	601
5.12.1	Der Mensch und seine Sinne .....	602
5.12.2	Schnelleres Lernen durch systematische Führung .....	602
5.12.3	Besser und produktiver durch systematische Führung .....	603
5.12.4	Der Quantensprung in der Produktion .....	604
5.13	Papierlose Fertigung, visualisierte Montageführung und Qualitätssicherung .....	606
5.13.1	Ziele bildgeführter IT im Produktionsbereich .....	606
5.13.2	Elektronische Verteilung von visualisierten Arbeitsanweisungen an Montage- und Qualitätskontrollstationen .....	606
5.13.3	Interaktive Fertigungsprozesse .....	607
5.13.4	Papierlose Fabrik .....	608
5.13.5	Frühwarnportale – Aktion anstatt Reaktion oder Statistiken ....	609
5.13.6	Die Zukunftsvision in der Informationstechnologie .....	611
5.14	Production Synchronized Software (PSS) .....	611
5.14.1	Optimaler Prozess und Standard-MRP-Systeme .....	612
5.14.2	Unabgestimmte IT-Landschaften verhindern effiziente Prozesse ...	613
5.14.3	Eigenschaften effizienter individueller PSS-Tools .....	614
5.14.4	Anwendungsgebiete von PSS .....	616
5.15	IT gestützte Lieferkettenverfolgung .....	616
5.15.1	Kundenlogistik, Zollabwicklung und Warenverfolgung mit einer Online-Plattform entlang der Lieferkette .....	616
5.15.2	Integrierte Zollabwicklung beschleunigt den Warenfluss .....	617
5.15.3	Sanktionslisten-Screening und Exportkontrolle: Sicher handeln in unsicheren Zeiten .....	619

---

5.15.4	Automatisiertes Transport- und Frachtkostenmanagement (Transport & Freight Management) .....	620
5.15.5	Praxisbericht Maschinen- und Werkzeughersteller – mehr Servicequalität durch den Einsatz einer Visibility & Collaboration-Plattform für Transport- und Auftragsverfolgung entlang der Lieferkette .....	621
5.16	Navigation in der Intralogistik .....	622
5.17	Identifizieren mit automatischer Identifikation (Auto-ID) – Radio Frequency Identification (RFID) und/oder Barcode .....	624
5.17.1	Auto-ID – Welche Technologien gibt es? .....	624
5.17.2	Gegenüberstellung der verschiedenen Technologien .....	624
5.17.3	Barcode versus RFID .....	625
5.17.4	Eigenschaften von Transpondern .....	626
5.17.5	Einsatzbeispiele verschiedener Frequenztypen .....	626
5.17.6	Ersetzt RFID den Barcode – Wo sind die Grenzen? .....	627
5.17.7	Verwendete Auto-ID-Standards .....	628
5.18	Neue Ansätze ergonomischer Kommunikationstechnologien zu MRP-Systemen .....	629
5.18.1	Techniken zur Identifikation im Montageprozess .....	630
5.18.2	Methoden und Systeme zur Erstellung von Montageanweisungen .....	633
5.18.3	Visualisierung/Ausgabe von Montageanweisungen .....	634
5.18.4	Pick-to-vision-Systeme .....	635
Literatur	.....	638
<b>Sachverzeichnis</b>	.....	<b>641</b>



<http://www.springer.com/978-3-662-44868-7>

Schlanker Materialfluss  
mit Lean Production, Kanban und Innovationen  
Dickmann, P. (Hrsg.)  
2015, XL, 657 S. 369 Abb., 119 Abb. in Farbe.,  
Hardcover  
ISBN: 978-3-662-44868-7