

## Schlanker Materialfluss

mit Lean Production, Kanban und Innovationen

Bearbeitet von  
Philipp Dickmann

3. Auflage 2015. Buch. XXII, 700 S. Gebunden

ISBN 978 3 662 44868 7

Format (B x L): 16,8 x 24 cm

[Wirtschaft > Spezielle Betriebswirtschaft > Logistik, Supply-Chain-Management](#)

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Elemente moderner, schlanker Produktionssysteme</b>	1
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 Synchrone 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>Gemb</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 Schätzte – 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 Schätzte – Kooperativer Führungsstil . . . . .	119
1.22.4	Ethik als evolutionäres Erfolgskonzept . . . . .	120
1.22.5	Maßnahmen zum nachhaltigen Managementerfolg . . . . .	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-Enterprise</i> -Methoden zur Standortsicherung .....	175
	Literatur .....	176
<b>2</b>	<b>Grundlegende Steuerungsverfahren im heterogenen Logistiknetz mit <i>Kanban</i> .....</b>	<b>179</b>
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 <i>Lean Intelligent Logistics</i> (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 Intelligent Logistics</i> (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 Materialflussteuerung . . . . .	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 Materialflussteuerung . . . . .	228
2.10	Matrixhybride Materialflussteuerung . . . . .	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- <i>Kaizen</i> – 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	Zeitenanalyse 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- <i>Kaizen</i> . . . . .	272
2.16.5	Projektablauf . . . . .	273
2.16.6	<i>Kanban</i> -Controlling . . . . .	274
2.16.7	Anwendungsfälle . . . . .	275
2.17	Materialfluss- <i>Kaizen</i> – 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 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 Verschwendungen . . . . .	334
3.6.4	Standard neu definiert . . . . .	335
3.6.5	Erweitertes Produktportfolio für komplett 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</i> -Production . . . . .	337
3.6.9	Aufbau von Schwerkraftrollenregalen mit Rohrprofilen und Arbeitsplatzgestaltung im <i>Lean</i> -Workshop . . . . .	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 – Verschwendungen 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	Softwarereprodukte 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-Philosophie</i> -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
5	<b>EDV-Unterstützung in der Produktion und im Materialfluss</b> . . . . .	523
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	Verschwendungen 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 Kanban-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> . . . . .	641



<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