

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	v
Über den Autor	XIX
Teil I: Einleitung	1
Teil II: Lean verstehen	7
1 Fallstudie: Massenproduktion vs. Prozessorientierung	11
1.1 Fallstudie Teil 1	11
1.2 Analyse der Fallstudie	13
1.3 Fallstudie Teil 2: Lösungsvorschläge	16
1.4 Analyse der Lösungsvorschläge	17
2 Massenproduktion: Einzeloptimierung der Systemteile	19
2.1 Zentrale Methode – das REFA-Verfahren	20
2.2 Leitidee: Einzeloptimierung der Systemteile	22
2.3 Weltbild der Massenproduktion: Die Welt ist eine Maschine	22
2.4 Die Auswirkungen dieser Leitidee	24
2.4.1 Auslastung 100 % – eine falsche Religion	24
2.4.2 Hohe Bestände verursachen lange Durchlaufzeiten	24
2.4.3 Das Durchlaufzeitsyndrom – ein Teufelskreis aus Einzeloptimierungen	26
2.4.4 Schlechte Termintreue durch stark schwankende Durchlaufzeiten	28
2.5 Häufiger Lösungsansatz: EDV – Just push harder	31

3	Warum die Konzepte der Massenproduktion nicht mehr funktionieren	33
3.1	Individualisierungstrend – Anzahl der Varianten steigt	33
3.2	Entwicklung einer qualifizierten Zuliefererindustrie – Materialkostenanteil steigt	34
3.3	Höhere Mitarbeiterqualifikation – Arbeitsteilung reduzierbar?	35
3.4	Steigende Volatilität – hohe Reaktionsfähigkeit erforderlich	36
3.5	Zusammenfassung	37
4	Lean Production: Prozessorientierung	39
4.1	Die acht systemischen Grundprinzipien: Skigebietanalogie	39
4.2	Von der Wursthaut zum Stahlrohr	42
4.3	Vom Trichtersystem zum Rohrsystem	44
4.4	Zusammenfassung	45
5	Warum sind dann nicht längst alle Unternehmen Lean?	47
5.1	Effekte werden nicht erkannt	47
5.1.1	„Schleichende“ Veränderungen	47
5.1.2	Überlagerung von Effekten	50
5.1.3	Verteilung der Verantwortung	51
5.2	Effekte werden erkannt, aber nichts wird geändert	51
5.2.1	Existenz von Realzwängen	51
5.2.2	Sicherheitsdenken	52
5.2.3	Fixierung auf kostenorientierte Entscheidungsfindung	52
5.2.4	Investitionsscheu und Kostenstellengerangel	55
5.3	Effekte wollen nicht erkannt werden	55
5.3.1	Selektive Wahrnehmung und Kontrollillusion	55
5.3.2	Gruppeninteressen und Machtverlust	56
5.3.3	Die Triade – Unternehmen, Hochschulen und Softwareanbieter	56
	Teil III: Produktionssysteme	59
6	Das Toyota-Produktionssystem (TPS) – das Original	63
6.1	Die Grundsätze der Lean Production – das TPS-Haus	63
6.2	Der Kern des TPS – die Beseitigung von Verschwendungen	64
6.2.1	Die drei Verlustarten	64
6.2.2	Wertschöpfung und Verschwendungen	65

6.2.3	Die sieben Arten der Verschwendungen	66
6.2.4	Kontinuierliche Verbesserung (KVP) und die Mitarbeiter	68
6.3	Das Fundament des TPS-Hauses	69
6.3.1	Heijunka	69
6.3.2	Stabile und standardisierte Prozesse	69
6.3.3	Visuelles Management	71
6.4	Die Säulen des TPS-Hauses	72
6.4.1	Just-in-time (JIT)	72
6.4.2	Jidoka	73
6.5	Kritik am TPS	74
7	Lean Factory Design und das Landshuter Produktionssystem	77
7.1	Der Ordnungsrahmen – Das Landshuter Produktionssystem (LPS): CLean Production - Lean & Clean	81
7.2	Das interdisziplinäre Optimierungskonzept - Lean Factory Design	84
7.3	Weltbild & Werte – die Basis für gemeinsame Ziele	85
7.3.1	Das systemisch-evolutionäre Weltbild	86
7.3.2	Werte und Wertvorstellungen	89
7.3.3	Die sieben wichtigsten Hebel zur Produktionsoptimierung	91
7.4	Systeme und Prinzipien - die Basis für gemeinsames Handeln	94
7.4.1	Die acht systemischen Grundprinzipien – Systemverständnis als Basis	96
7.4.2	Gestaltungssystem – Systeme richtig gestalten	97
7.4.3	Handlungssystem – Prinzipien für richtiges Handeln	98
7.4.3.1	Führungssystem DATE	98
7.4.3.2	Planungssystem CoMIC	99
7.5	Operative Leistungserstellung – Muster- und Lernfabrik als Best Practice	99
7.6	Zusammenfassung	101
Teil IV: Gestaltungsprinzipien		
8	Lean Production-Prinzipien	105
9	Arbeitsplatz	107
9.1	Arbeitsplatzgestaltung	107
9.1.1	Arbeitsplatzgestaltung mit MTM (Methods Time Measurement)	107
9.1.1.1	Vorteile von MTM	109

9.1.1.2	Kritik an MTM	111
9.1.2	Beidhandarbeit	112
9.1.3	Andon	113
9.2	One-Piece-Flow	116
9.3	Rüstzeit Null	118
9.4	Poka Yoke	120
9.5	Intelligente Material- und Werkzeugbereitstellung	122
9.5.1	Materialbereitstellung von vorne	122
9.5.2	One-touch-one-motion	125
9.5.3	Schattenbrett	126
9.5.4	Ein-Punkt-Abgriff	127
9.5.5	Werkerdreieck	128
9.5.6	Injektionsprinzip	130
9.6	Standardarbeitsblatt zur Dokumentation	134
10	Produktionsbereich	137
10.1	Taktabstimmung am Kundentakt	137
10.2	Chaku-chaku	140
10.3	Engpassorientierung	145
10.4	Genryou Management	147
10.4.1	Skalierbarkeit (Capital Linearity)	150
10.4.2	Shojinka (Labor Linearity)	152
10.5	Chirurgen-Krankenschwester-Prinzip	155
11	Informationsfluss	159
11.1	Visuelle Bestandskontrolle	159
11.2	Heijunka	159
11.3	Führen vor Ort (Gemba)	163
11.4	Tracking und Tracing	164
11.4.1	Potenzziale durch den Einsatz von RTLS	165
11.4.2	Layout based Order Steering - LOS 1	166
11.4.3	Alleinstellungsmerkmale der echtzeitbasierten Auftragssteuerung	169
11.4.3.1	Kundenauftrag wird direkt verfolgt	169
11.4.3.2	Smart Layout	169
11.4.3.3	Ereignisorientierung	169

12 Gesamtkonzept einer Lean Production	171
13 Lean Logistic-Prinzipien	173
14 Interne Logistik	175
14.1 Durchlaufregale	175
14.2 Line Runner	176
14.3 Intelligente Behälterkonzepte	178
14.3.1 Behälterauswahl	178
14.3.2 Behälterplanung	180
14.3.3 1:1-Tausch Voll- und Leergut	181
14.3.4 Klappbare Behälter	181
14.3.5 Mitlaufende Wagen und Sequenzbehälter	182
14.4 Staplerarme Logistik	182
14.5 Getakteter Routenverkehr	183
14.5.1 Taxi-System vs. Bus-System	184
14.5.2 Umsetzungsmöglichkeiten von getakteten Routenverkehren	186
14.5.2.1 Routenzüge	187
14.5.2.2 Low Cost FTS (Fahrerloses Transport-System)	190
14.5.2.3 Transportroboter	191
14.6 Kreuzungsfreier Verkehr	192
14.6.1 Einbahnstraßenverkehre	192
14.6.2 Synchronisierter Behälterinhalt	193
14.7 Haltepunktoptimierung	194
14.8 Bandnaher Supermarkt	195
14.8.1 Umpacken/Downsizing (GLT \Rightarrow KLT)	197
14.8.2 Vereinzeln (KLT-Gebinde \Rightarrow KLT)	198
14.8.3 Behälterlose Bereitstellung	198
14.8.4 Set-Bildung	199
14.8.5 Sequenzierung	200
14.8.6 Umsetzungsmöglichkeiten von Supermärkten	200
14.8.6.1 Teileanordnung im Supermarkt	200
14.8.6.2 Auswahl der Kommissionierverfahren und -methoden	202
14.8.6.3 Auswahl der Bereitstelltechnik	204
14.8.6.4 Auswahl der Trolley-/Bodenroller-Technologie	205
14.8.6.5 Gestaltungsmöglichkeiten von Supermärkten	207
14.9 Integrierte Lagersysteme	210
14.9.1 Stellung der Lager im Wertschöpfungsprozess	210
14.9.2 Lagertypen und -formen	211

14.9.3 Vorgehensweise zur integrierten Lagersystemplanung	213
14.10 Gesamtkonzept einer internen Logistik	215
15 Externe Logistik	217
15.1 Null-Wartezeit Be- und Entladung	217
15.2 Warehouse on Wheels	218
15.3 Trailer Yard	220
15.4 Externe Transportkonzepte	221
15.4.1 Direktanlieferung (Komplettladung)	222
15.4.2 Gebietsspediteurwesen	222
15.4.3 Sammelrundtouren (Milkrun)	224
15.4.4 Auswahl externer Transportkonzepte	225
15.5 Frachtraumoptimierung	226
15.6 Cross Docking	227
15.7 Gesamtkonzept einer externen Logistik	228
16 Lieferanten	231
16.1 Vorgezogener Wareneingang	231
16.2 Vendor Managed Inventory	232
16.2.1 Vorstufe I: Gemeinsame Lagerführung	232
16.2.2 Vorstufe II: Einstufige Lagerhaltung	233
16.2.3 Vorstufe III: Konsignationslager	233
16.2.4 Endstufe: Vendor Managed Inventory	234
16.2.5 Übersicht Lagerhaltungsorganisation	234
16.3 Industrieparkkonzept	236
16.4 Gelebte Partnerschaft	236
17 Informationsfluss und Materialsteuerung	239
17.1 Pullorientierte Materialabrufe - Kanban verstehen	240
17.1.1 Grundlagen von Kanban	240
17.1.2 Kanban-Regeln	241
17.1.3 Ablauf eines Kanban-Regelkreises	242
17.1.4 Einfache Signalgenerierung	244
17.1.5 Auslegung eines Kanban-Regelkreises	244
17.1.6 Mehrschleifige Kanbansysteme - Lieferanten-Kanban	247
17.1.7 Umsetzungsmöglichkeiten von Kanban	247
17.1.8 Frühwarnsysteme und Exoten steuern mit Kanban	248
17.1.9 Steuerung herkömmlicher Systeme vs. Selbststeuerung	250

17.1.10 Der Bullwhip-Effekt	251
17.1.11 Verbrauchsgesteuerte Bedarfsermittlung	253
17.2 Hauptstrang steuert Nebenstrang	254
17.2.1 Plangesteuerte Bedarfsermittlung	254
17.2.2 Golfball-Steuerung	255
17.3 Perlenkettenprinzip	257
17.4 Tracking und Tracing	257
17.4.1 Laufleistungsüberwachung für („dumme“) Routenzug-Anhänger	258
17.4.2 Permanente Materialflussoptimierung	259
18 Montagesystem 2030 – von der U-Zelle zur O-Zelle	261
<i>mit Konstantin Büttner und Tobias Ettengruber</i>	
18.1 Automatisierung von logistischen Tätigkeiten	261
18.2 Anordnungsprinzipien von Montagesystemen	262
18.3 Schwierigkeiten der U-Form im Kontext einer automatisierten Materialversorgung	263
18.4 Die inverse Anordnungsform mit Materialbereitstellung im Inneren als Lösungsansatz	264
18.5 Einsatzbereiche und Einschränkungen der inversen Anordnungsform	266
18.6 Ausblick	266
19 Gesamtkonzept einer Lean Logistic	269
Teil V: Handlungsprinzipien	273
20 Handlungssystem – Prinzipien für richtiges Handeln	275
20.1 Führungssystem DATE	275
20.2 Planungssystem CoMIC	279
21 Systemverständnis und Führungsmethoden	285
21.1 Das System verstehen – der institutionelle Führungsansatz	286
21.2 Das System gestalten – Arbeit im System vs. Arbeit am System	288
21.3 Das System verändern - Change-Management	290
21.3.1 Veränderung heißt immer Widerstand	290
21.3.2 Umgang mit Widerstand - Bremser, Skeptiker und Gegner	292
21.3.3 Das System auf Veränderung vorbereiten	293

21.4	Das System kontrollieren – Kennzahlen und Kostenrechnung	295
21.4.1	Die richtigen Kennzahlen finden	296
21.4.2	Die sieben Todsünden der Leistungsmessung	299
21.4.3	Kostenrechnungssysteme zur Kennzahlenermittlung in Lean-Unternehmen	300
	<i>mit Dr. Mathias Michalicki</i>	
21.4.3.1	Hürden klassischer Kostenrechnung in Lean-Unternehmen	300
21.4.3.2	Prinzipien einer Kostenrechnung für Lean-Unternehmen	302
21.5	Das System führen – die Führungsmethode KATA	305
21.5.1	Das Wertstromdesign zur Beschreibung des Nordsterns	305
21.5.2	Klassischer Entscheidungsprozess vs. KATA-basierte Entscheidungen	306
21.5.3	Ausbildung der Mitarbeiter zu selbstständigen Problemlösern ..	308
21.6	Das System täglich betreiben – Shopfloor-Management	310
21.6.1	Shopfloor-Management – die Brücke zwischen Produktions- und Führungssystem	310
21.6.2	Elemente des Shopfloor-Managements	311
21.6.3	Gestaltung eines strukturierten Tagesablaufs und Shopfloor-Management-Boards	312
21.7	Das System steuern – ein Lean-PPS aufbauen	314
21.7.1	Kritikpunkte an den aktuellen PPS-Systemen	315
21.7.1.1	Kritikpunkt: Die Systemgestaltung ist heute nicht Aufgabe der PPS	315
21.7.1.2	Kritikpunkt: Mangelnde Qualität der Eingangsdaten und Fehlerfortpflanzung	316
21.7.1.3	Kritikpunkt: Eine Ergebniskontrolle und ein Lernen finden nicht statt	317
21.7.1.4	Kritikpunkt: Mängel der meist angewendeten MRP II-Logik	318
21.7.2	Aufbau eines hybriden PPS-Systems als Lösungsansatz	320
21.7.2.1	Systemgestaltung als Teil der PPS	320
21.7.2.2	Verbesserung der Datenqualität	322
21.7.2.3	Mit Industrie 4.0 Transparenz in Echtzeit schaffen ..	322
21.7.2.4	Aufbau einer Lernstrategie	323
21.7.2.5	High Level MRP und hybrider Steuerungsansatz mit Obeya (Kommunikationszentrale)	323
21.8	Die Kommunikationszentrale der Führung – der Obeya	324

Teil VI: Methoden und Werkzeuge	327
22 Systemgestaltung und Planungsmethoden	329
22.1 Das System visualisieren – die Wertstrommethode	330
22.2 Das System Top-down planen – Lean-orientierte Fabrikplanung	333
22.2.1 Einordnung und Definition	334
22.2.2 Planungsobjekte und Strukturebenen	338
22.2.3 Planungsregeln und Planungsinstrumente	344
22.3 Das System Bottom-up planen – Arbeitsplatzgestaltung mit Cardboard Engineering	351
22.3.1 Die Vorgehensweise – das Prinzip „flache Stückliste“ und die Demontage	351
22.3.2 In vier Schritten zur Optimierung	352
22.4 Das System automatisieren – prozessorientierte Technologieauswahl	359
22.4.1 Das Technologie-Dilemma der Planer	359
22.4.2 Technologieauswahl für Lean-Unternehmen	360
22.4.2.1 Der Technologiekatalog für die Produktionslogistik	360
22.4.2.2 Der Ordnungsrahmen für Technologien	362
22.4.2.3 Vermittlung des Technologiewissens	363
23 Schlusswort	367
Teil VII: Anhang	369
24 Abbildungsverzeichnis	371
25 Literaturverzeichnis	379
26 Stichwortverzeichnis	385