

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Logistische Erfolgsfaktoren von Produktionsunternehmen	1
1.2	Das Dilemma der Ablaufplanung	4
1.3	Modellbasierter Problemlösungsprozess	6
1.4	Zielsystem in der Produktionslogistik	9
1.5	Logistische Kennlinien – ein Erklärungsmodell für die Produktionslogistik	11
1.6	Zielsetzung und Aufbau	13
2	Modellierungsgrundlagen	17
2.1	Das Trichtermodell als allgemeingültiges Beschreibungsmodell für Produktionsprozesse	17
2.1.1	Auftragszeit und Durchführungszeit je Arbeitsvorgang	17
2.1.2	Durchlaufzeit	21
2.1.3	Terminabweichung	24
2.2	Die logistischen Zielgrößen im Durchlaufdiagramm	25
2.2.1	Leistung und Auslastung	26
2.2.2	Bestand	27
2.2.3	Gewichtete Durchlaufzeit und Reichweite	29
2.3	Little's Law	32
2.4	Produktionskennlinien	36
3	Klassische Modelle der Produktionslogistik	39
3.1	Warteschlangenmodelle	41
3.1.1	Das M/G/1-Modell	42
3.1.2	Ermittlung von Produktionskennlinien mit Hilfe der Warteschlangentheorie	46
3.1.3	Diskussion des Modellierungsansatzes	47
3.2	Simulation	49
3.2.1	Das Simulationssystem PROSIM III	50

3.2.2	Ermittlung von Produktionskennlinien mit Hilfe der Simulation	52
3.2.3	Diskussion des Modellierungsansatzes	54
4	Ableitung einer Kennlinientheorie	61
4.1	Ideale Produktionskennlinien	62
4.1.1	Der ideale Mindestbestand	62
4.1.2	Die maximal mögliche Leistung	66
4.1.3	Konstruktion idealer Kennlinien für Leistung und Zeitgrößen	67
4.2	Ableitung einer Näherungsgleichung zur Berechnung von Leistungskennlinien	69
4.2.1	Die C_{Norm} -Funktion als Basisfunktion berechneter Leistungskennlinien	71
4.2.2	Transformation der C_{Norm} -Funktion	73
4.2.3	Parametrierung der Kennliniengleichung	75
4.3	Berechnung von Leistungskennlinien	81
4.4	Berechnung von Kennlinien für Zeitgrößen	84
4.5	Normierte Produktionskennlinien	89
4.6	Kennlinientheorie und Little's Law – eine Modellsynthese	93
4.7	Überprüfung der Kennlinientheorie	96
4.7.1	Simulationsgestützte Modellvalidierung	96
4.7.2	Modellvalidierung auf der Basis von Praxisuntersuchungen	101
4.8	Erweiterung der Kennlinientheorie	107
4.8.1	Hierarchische Verdichtung von Produktionskennlinien	107
4.8.2	Logistische Prozesskennlinien (Verfasser: Dr.-Ing. Michael Schneider)	110
4.8.3	Arbeitssysteme mit gemeinsamen Pufferbeständen	116
4.8.4	Berücksichtigung einer überlappten Fertigung	118
4.9	Anwendungsvoraussetzungen für berechnete Produktionskennlinien	120
4.10	Terminkennlinien (Verfasser: Dr.-Ing. Kwok-Wai Yu)	122
4.10.1	Kennlinie der mittleren relativen Terminabweichung	122
4.10.2	Ableitung einer Kennlinie zur Beschreibung der Termintreue	125
4.11	Zusammenfassung zur Ableitung der Kennlinientheorie	130
5	Grundgesetze der Produktionslogistik	135
5.1	Erstes produktionslogistisches Grundgesetz	135
5.2	Zweites produktionslogistisches Grundgesetz	136
5.3	Drittes produktionslogistisches Grundgesetz	137
5.4	Viertes produktionslogistisches Grundgesetz	139
5.5	Fünftes produktionslogistisches Grundgesetz	140
5.6	Sechstes produktionslogistisches Grundgesetz	140
5.7	Siebtes produktionslogistisches Grundgesetz	142
5.8	Achtes produktionslogistisches Grundgesetz	143
5.9	Neuntes produktionslogistisches Grundgesetz	143

6 Anwendung der Kennlinientheorie	145
6.1 Erstellung und Analyse berechneter Produktionskennlinien	145
6.1.1 Kennlinienberechnung	146
6.1.2 Kennliniengestützte Analyse eines simulativ erzeugten Produktionsablaufes	149
6.2 Bewertung alternativer Ansätze zur Erschließung logistischer Rationalisierungspotentiale	152
6.2.1 Variation der Auftragszeitstruktur	153
6.2.2 Variation der Kapazitätsstruktur	155
6.3 Berechnung von Produktionskennlinien bei fehlenden oder fehlerhaften Betriebsdaten	156
6.3.1 Fehlerhafte Auftragszeitstruktur- und Transportzeitdaten ...	157
6.3.2 Fehlende oder fehlerhafte Angaben zur maximal möglichen Leistung	160
6.3.3 Fehlerhafter Streckfaktor α_1	164
6.4 Auswirkungen instationärer Prozesszustände auf die Erstellung und Interpretation von Produktionskennlinien	166
6.4.1 Zeitliche Veränderung der Auftragszeitstruktur	166
6.4.2 Zeitliche Veränderungen des Bestandsniveaus	168
6.5 Einsatzmöglichkeiten von Produktionskennlinien bei der Gestaltung und Lenkung von Produktionsprozessen	172
6.5.1 Logistische Positionierung	175
6.5.2 Einsatz von Kennlinien im Rahmen des Produktionscontrolling	179
6.5.3 Logistikorientierte Gestaltung und Parametrierung von Planungs- und -steuerungsstrategien	181
6.5.4 Logistikorientierte Gestaltung von Produktionsstrukturen ...	188
7 Engpassorientierte Logistikanalysen in der Praxis	193
7.1 Allgemeine Ablaufschritte bei einer Engpassorientierten Logistikanalyse	193
7.1.1 Kennzahlermittlung	194
7.1.2 Ermittlung logistisch relevanter Arbeitssysteme	195
7.1.3 Generelle Vorgehensweise zur Auswahl von Maßnahmen ...	199
7.2 Anwendung der Engpassorientierten Logistikanalyse in einer Leiterplattenfertigung	202
7.2.1 Zielsetzung der Analyse	202
7.2.2 Datenerfassung	203
7.2.3 Auftragsdurchlaufanalyse	204
7.2.4 Arbeitssystemanalysen	209
7.2.5 Quantifizierung der logistischen Rationalisierungspotentiale	222
7.2.6 Anwendungserfahrungen	226
7.3 Anwendung der Engpassorientierten Logistikanalyse in einer Leiterplattenbestückung	226

7.3.1	Ermittlung der durchlaufzeitbestimmenden Arbeitssysteme	227
7.3.2	Abschätzung vorhandener logistischer Rationalisierungspotentiale	228
7.3.3	Ableitung und Umsetzung arbeitssystemspezifischer Maßnahmen	230
7.3.4	Zusammenfassung der Anwendungserfahrungen	237
7.4	Einführungsstrategien für die Engpassorientierte Logistikanalyse ...	238
8	Anwendung der Kennlinientheorie für Lagerprozesse	241
8.1	Das Durchlaufdiagramm als Prozessmodell für die beschaffungslogistische Prozesskette	242
8.2	Lagerkennlinien	244
8.3	Simulationsgestützte Ermittlung von Lagerkennlinien	247
8.4	Ermittlung von Lagerkennlinien mit Hilfe einer Näherungsgleichung	248
8.4.1	Die ideale Lagerkennlinie	250
8.4.2	Berücksichtigung von Planabweichungen	253
8.4.3	Parametrierung der Näherungsgleichung	260
8.4.4	Simulationsgestützte Überprüfung berechneter Lagerkennlinien	263
8.5	Anwendungsmöglichkeiten	265
8.6	Anwendungsfelder und -grenzen	267
8.7	Anwendungsbeispiel der Lagerkennlinientheorie zur Lieferantenbeurteilung	270
9	Anwendung der Kennlinientheorie in der Lieferkette	275
9.1	Zielgrößen in der Lieferkette	275
9.1.1	Der gewichtete Servicegrad	276
9.1.2	Näherungsgleichung einer Kennlinie für den gewichteten Servicegrad	277
9.2	Zusammenhänge logistischer Parameter in der Lieferkette	280
9.3	Beispiel der logistischen Analyse einer Lieferkette	282
9.3.1	Logistische Lageranalyse des Erzeugnislagers des Herstellers	283
9.3.2	Logistische Engpassanalyse der Produktion des Herstellers	289
9.3.3	Logistische Lageranalyse des Eingangslagers des Herstellers	291
9.3.4	Engpassorientierte Logistikanalyse der Produktion des Zulieferers	292
9.3.5	Gesamtpotential in der Lieferkette	292
9.4	Zusammenfassung zur Anwendung der Kennlinientheorie in der Lieferkette	294

Inhalt	XIII
10 Zusammenfassung und Ausblick	297
Literatur	299
Sachverzeichnis	309