

Gerhard Stiegler

Produktionsplanung und Produktionssysteme im Fahrzeugbau

**Mitarbeit:
Joachim Ihme**

 **Fortis FH**

MANZ Verlag Schulbuch

in Verlagsgemeinschaft mit
Bohmann Buchverlag – Fortis Verlag FH – Bildung Sauerländer
Wien – Köln – Aarau/Bern

Inhalt

I	Einführung	9
1	Grundlagen	9
1.1	Begriffsbestimmung	9
1.2	Grundsätze der Planung	9
1.3	Ziele der Planung	10
1.4	Phasen der Planung	10
1.5	Stufen eines Projektes	11
1.6	Machbarkeitsstudie	13
1.6.1	Einleitung	13
1.6.2	Inhalte einer Machbarkeitsstudie	13
1.6.3	Weitere Vorgehensweise	19
1.6.4	Methodik der Planung	19
1.7	Planung und EDV	20
1.7.1	Einführung	20
1.7.2	Der PC als gemeinsamer Nenner	21
1.7.3	Terminplanung	21
1.7.4	Layoutplanung	23
1.8	Der Mensch in der Planung	24
1.8.1	Qualifikation	24
1.8.2	Teamarbeit	24
1.9	Organisatorische Umgebung	25
1.9.1	Umfeld in der Firma	25
1.9.2	Umfeld in der Planung	26
1.9.3	Aufgabenverteilung	27
1.9.4	Anforderungen an den Planer	28
1.10	Gesetzliche Einflüsse	29
2	Planung und Qualität	30
2.1	Qualität und Markt	30
2.2	Qualität im Betrieb	31
2.3	Auswirkungen auf die Planung	31
2.3.1	Allgemeine Einleitung	31
2.3.2	Allgemeingültige Forderungen	32
2.3.3	Forderungen des Kunden	35
2.3.4	Aktive Berücksichtigung der Qualität	35
2.3.5	Prozessfähigkeit/Prozessbeherrschtheit	36
2.3.6	Reaktive Berücksichtigung der Qualität	39
3	Geschichte des Arbeitsstudiums	41
II	Makroprozessplanung	43
4	Gestalten des Produktionsprozesses	43
4.1	Einführung	43
4.2	Ablaufarten	44
4.2.1	Einführung	44
4.2.2	Baustellenfertigung	45
4.2.3	Fertigungsinsel	45
4.2.4	Sternfertigung	47
4.2.5	Fertigung nach dem Flussprinzip	47
4.2.6	Werkstattfertigung	49

4.3	Fertigungsarten	55
4.3.1	Einführung	55
4.3.2	Einzelfertigung	55
4.3.3	Serienfertigung	55
4.3.4	Massenfertigung	56
4.3.5	Sortenfertigung	56
4.3.6	Chargenfertigung	56
4.4	Organisation im Automobilbau	56
4.4.1	Übersicht	56
4.4.2	Fertigungstiefe	58
4.4.3	Prüfphilosophien	61
5	Materialflussplanung	63
5.1	Begriffsbestimmung	63
5.2	Gestalten der Materialflusssysteme	63
5.3	Hilfsmittel zur Analyse	64
5.3.1	Transportmatrix	64
5.3.2	Sankey-Diagramme	64
5.4	Das Layout	65
5.5	Auslegen von Materialflusssystemen	65
5.5.1	Ausgangssituation	65
5.5.2	Transport-/Fördersysteme	66
5.5.3	Handhabungssysteme	68
5.5.4	Lagersysteme	69
5.5.5	Gebindeplanung	71
6	Layoutplanung	72
6.1	Grundlagen	72
6.2	Stufen der Layoutplanung	73
6.2.1	Stufen und Gliederung	73
6.2.2	Vorgehen bei der Layouterstellung	75
6.3	Einflussfaktoren der Layoutplanung	76
6.3.1	Komplexität	76
6.3.2	Materialflussgerechte Layoutplanung	77
6.3.3	Infrastruktur	77
6.3.4	Flexibilität	78
6.4	Bilden von Alternativen	80
6.4.1	Grundsätzliche Strategie	80
6.4.2	Bewerten von Alternativen	81
6.5	Mitarbeiterbeteiligung	82
III	Mikroprozessplanung	83
7	Gestalten des Arbeitsplatzes	83
7.1	Grundlagen	83
7.2	Planungsmethode für Arbeitssysteme	84
7.3	Betriebsmittelplanung	84
7.4	Einflüsse und Rahmenbedingungen	84
7.5	Alternativen/Mitarbeiterbeteiligung	86
8	Arbeitssicherheit	87
8.1	Begriffe	87
8.2	Gesetzliche Rahmenbedingungen	87
8.3	Maßnahmen	89

8.4	Überprüfung	89
9	Ergonomie	90
9.1	Begriffsbestimmung	90
9.2	Arbeitszeit	91
9.2.1	Normalarbeitszeit	91
9.2.2	Überzeiten	92
9.2.3	Nachtarbeitszeiten	92
9.2.4	Schichtzeiten	92
9.2.5	Flexible Arbeitszeiten	93
9.3	Arbeitsumgebung	93
9.3.1	Klima	93
9.3.2	Licht, Beleuchtung	93
9.3.3	Schwingungen	95
9.3.4	Gefährliche Stoffe	97
9.4	Sinne des Menschen	98
9.5	Maße des Menschen	99
9.6	Körperkräfte des Menschen	100
9.7	Bewegung des Menschen	100
9.7.1	Allgemeine Aspekte	100
9.7.2	Schrauben	101
9.8	Ergonomie in der Automobiltechnik	103
9.8.1	Einführung	103
9.8.2	Erleichterung bei der Arbeit	104
9.8.3	Hilfestellung bei der Arbeit	104
9.8.4	Automatisierung	105
10	Ermitteln der Fertigungszeiten	106
10.1	Einführung	106
10.2	Vorgabezeit	106
10.3	Zeitaufnahme nach REFA	108
10.3.1	Begriffsbestimmung	108
10.3.2	Der Zeitaufnahmebogen	109
10.3.3	Leistungsgradbeurteilung	109
10.3.4	Auswertung der Zeitaufnahmen	110
10.4	Systeme vorbestimmter Zeiten	111
10.4.1	Einführung	111
10.4.2	Systementwicklung und Anwendung	112
10.4.3	MTM - Methods Time Measurement	113
10.5	Multimomentaufnahme	118
10.5.1	Begriffsbestimmung	118
10.5.2	Planung	118
10.5.3	Zwischenauswertung	119
10.5.4	Endauswertung	119
10.6	Verteilzeiten	120
10.7	Planzeiten	121
10.8	Erholzeiten	122
10.8.1	Grundlagen	122
10.8.2	Ermitteln der Erholzeiten	123
11	Fertigungsdokumentation	125
11.1	Einführung	125
11.2	Auftrag	126

11.2.1	Begriffsbestimmung	126
11.2.2	Serienfertigung	126
11.2.3	Auftragsfertigung	126
11.3	Arbeitsplan	127
11.3.1	Begriffsbestimmung	127
11.3.2	Serienfertigung	128
11.3.3	Auftragsfertigung	128
11.4	Arbeitsbeschreibung	129
11.5	Rückmeldesystem	130
11.5.1	Zweck	130
11.5.2	Ausführung	130
11.6	Sonstige Dokumente	131
IV	Betriebsmittelplanung	132
12	Grundlagen	132
12.1	Begriffsbestimmung	132
12.1.1	Was ist ein Betriebsmittel?	132
12.1.2	Wie entsteht ein Betriebsmittel?	133
12.1.3	Wer plant Betriebsmittel?	134
12.2	Anforderungen an Betriebsmittel	135
12.2.1	Funktionelle Anforderungen	135
12.2.2	Qualitative Anforderungen	136
12.2.3	Ergonomische Anforderungen	136
12.2.4	Betriebliche Anforderungen	137
12.2.5	Wirtschaftliche Anforderungen	137
12.2.6	Umwelttechnische Anforderungen	139
12.3	Investitionsrechnung	139
12.3.1	Begriffe	139
12.3.2	Auswirkungen von Investitionen	141
12.4	Bewerten von Investitionen	142
12.4.1	Grundlagen	142
12.4.2	Kostenvergleichsrechnung	143
12.4.3	Kapitalwertmethode	144
12.4.4	Nutzwertanalyse	145
13	Betriebsmittelbeschaffung	147
13.1	Begriffsdefinition	147
13.2	Die Beschaffungsphase	148
13.2.1	Lastenheft	148
13.2.2	Ausschreibung/Lieferantenliste	153
13.2.3	Angebote	153
13.2.4	Empfehlung/Entscheidung	155
13.3	Die Realisierungsphase	161
13.3.1	Der Ablaufplan	161
13.3.2	Detailpläne/Baugruppen	161
13.3.3	Lieferung/Montage/Inbetriebnahme	162
13.3.4	Die Bemi-Abnahme	163
13.3.5	Ergänzende Aktivitäten	164
13.4	Bemi im Betrieb	168
13.4.1	Garantiezeit	168
13.4.2	Instandhaltung	168
13.4.3	Planung und Instandhaltung	172
13.4.4	Ersatzbeschaffungen	173

V	Begleitende Planung	175
14	Simultaneous Engineering	175
14.1	Einführung	175
14.2	SE in der Produktionsplanung	177
14.2.1	Aufgabenstellung	177
14.2.2	SE in der Entwicklungsphase	179
14.2.3	SE in der Realisierungsphase	180
14.2.4	Make-or-Buy-Entscheidungen	181
15	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess	183
15.1	Sinn von KVP	183
15.2	Begriffe	185
15.2.1	Standard und Verbesserung	185
15.2.2	Innovation und Verbesserung	186
15.3	Planung und KVP	188
15.3.1	Erzielen von Produktivitätssteigerungen	188
15.3.2	Aufgaben der Planung	189
15.3.3	Ziel der Planung	190
16	Werkzeuge und Methoden von KVP	191
16.1	Einführung	191
16.2	Wertanalyse	191
16.2.1	Einführung	191
16.2.2	Definitionen	192
16.2.3	Potentiale der WA	193
16.2.4	Aufbau der Organisation	193
16.2.5	WA-Arbeit (nach ONORM A6750)	194
16.3	Workshops	196
16.3.1	Begriffe	196
16.3.2	Ziele	196
16.3.3	Vorgehen	197
16.4	Eliminieren der Verschwendung	198
16.4.1	Begriffe	198
16.4.2	Ziele	198
16.4.3	Arten von Verschwendung	199
16.5	Praxisorientierte Werkzeuge	201
17	KVP-Systeme	203
17.1	Europäische Systeme	203
17.1.1	KVP ²	203
17.1.2	PICOS	204
17.1.3	Step	205
17.2	Kaizen	206
VI	Produktionssysteme	208
18	Lean Management	208
18.1	Begriffsbestimmung	208
18.2	Das schlanke Unternehmen	209
19	CIM	211
19.1	Begriffsbestimmung	211
19.2	Randbedingungen	213

19.2.1	EDV-Technologien	213
19.2.2	Systemtechnologien	213
19.2.3	Fertigungstechnologien	214
19.3	Teilsysteme von CIM	214
19.3.1	CAD – Computer Aided Design	214
19.3.2	CAP – Computer Aided Planning	215
19.3.3	CAM – Computer Aided Manufacturing	215
19.3.4	CAQ – Computer Aided Quality Assurance	216
19.3.5	PPS – Produktionsplanung und -steuerung	216
19.4	Einführung von CIM	217
20	Teamarbeit	218
20.1	Grundlagen	218
20.1.1	Einleitung	218
20.1.2	Definitionen	218
20.1.3	Voraussetzungen	220
20.2	Einführung von Teamarbeit	221
Anhang 1:	Begriffe	222
Anhang 2:	Beispiel Multimomentaufnahme	233
Anhang 3:	Beispiele Investitionsrechnung	235
	Literaturverzeichnis	239