

978-3-7910-2863-7 Bokranz/Landau, Handbuch Industrial Engineering/Band 2: Anwendung/
2., überarbeitete und erweiterte Auflage
© 2012 Schäffer-Poeschel Verlag (www.schaeffer-poeschel.de)

SCHÄFFER
POESCHEL

Gliederung

Band 1 Konzept

Teil I Konzeptionelle Grundlagen

1	Einleitung	3
2	Produktivität	5
3	Produktivitätsmanagement mit MTM	45
4	MTM-Verfahren	89

Teil II Methodische Grundlagen

1	Einleitung	119
2	Menschliche Arbeit und Leistung	121
3	Aufgaben und Prozesse	275
4	Algorithmen zur Berechnung von Sollzeiten	345
5	Konzeptionelle Grundlagen der MTM-Prozessbausteinsysteme	385
6	MTM-Prozessbausteine für den Prozesstyp 1	405
7	MTM-Prozessbausteine für die Prozesstypen 2 und 3	479
8	Ergänzungstechniken zum MTM-Verfahren	551
9	Projektmanagement	579

Band 2 Anwendung

Teil III Entstehung von Produkten und Arbeitssystemen

1	Einleitung	3
2	Produktentwicklung aus Sicht des Industrial Engineering	5
3	Produktionsdokumente und Kalkulation	93
4	Betriebliche Prozessbausteinsysteme	133
5	Arbeitsplatzgestaltung	163
6	Gestaltung komplexer Arbeitssysteme	339

Teil IV Betrieb und Verbesserung von Arbeitssystemen

1	Einleitung	489
2	Werkstattmanagement	491
3	Veränderungsmanagement	525
4	Arbeitszeitmanagement	591
5	Zeitwirtschaft	617
6	Personalbedarfsermittlung	643
7	Entgelt differenzierung	675

Inhalt

Gliederung	V
Teil III Entstehung von Produkten und Arbeitssystemen	
1 Einleitung	3
2 Produktentwicklung aus Sicht des Industrial Engineering	5
2.1 Grundlagen	5
2.1.1 Produkttypologie	5
2.1.2 Lebensphasen von Produkten	10
2.2 Vorgehen bei der Produktentwicklung	12
2.2.1 Innovationsstrategie und Entwicklungsprozesse	12
2.2.2 Bedeutung der Konstruktion im Rahmen der Produktentwicklung	17
2.2.3 Methoden der Produktentwicklung	18
2.2.4 Anforderungsliste, Lasten- und Pflichtenheft	22
2.2.5 Simultaneous Engineering	23
2.2.6 Rapid Prototyping und Virtual Reality	24
2.3 Modulare Produktstrukturen	26
2.3.1 Produktstruktur	26
2.3.2 Module	28
2.3.3 Baureihen und Baukästen	29
2.3.4 Variantenzahl	31
2.3.5 Plattformkonzepte	34
2.4 Fertigungsgerechtes Konstruieren	35
2.4.1 Kostenwirkungen	35
2.4.2 Übersicht zu Fertigungsverfahren	38
2.4.3 Überblick Fügen	39
2.4.4 Fügen durch Zusammensetzen, Füllen und Anpressen	42
2.4.5 Fügen durch Schweißen	63
2.4.6 Fügen durch Löten	66
2.4.7 Fügen durch Kleben	68
2.5 Wertanalyse	70
2.5.1 Ziele	70
2.5.2 Durchführung der Wertanalyse	71
2.6 ProKon	74
2.6.1 Grundlagen	74
2.6.2 ProKon-Analyse	77
2.6.3 ProKon-Analysierkriterien	80
2.6.4 Anwendungsbeispiel	83
2.6.5 ProKon und Verfahren zur montagefreundlichen Produktgestaltung	87
2.7 Checkliste zur Produktentwicklung	89
3 Produktionsdokumente und Kalkulation	93
3.1 Produktionsdokumente	93
3.1.1 Überblick	93
3.1.2 Stamm-, Bewegungs- und Bestandsdaten	94

3.1.3	Stücklisten	95
3.1.4	Arten und Inhalt von Arbeitsplänen	96
3.1.5	Arbeitsplanversorgung mit Sollzeiten	97
3.2	Kalkulation	100
3.2.1	Überblick	100
3.2.2	Grundstruktur von Kalkulationen	102
3.2.3	Preisfindung und Preisakzeptanzprüfung	105
3.2.4	Technische Kalkulation	108
3.2.5	Organisation des Kalkulationsprozesses	111
3.3	Durchführung von Technischen Kalkulationen	113
3.3.1	Kalkulation der Materialeinzelkosten	113
3.3.2	Kalkulation der Werkzeug-, Vorrichtungs- und Prüfmittelkosten	114
3.3.3	Kalkulation der Fertigungskosten	117
3.3.4	Kalkulation der Produkt- und Prozessentwicklungskosten	124
3.3.5	Kalkulation der Logistikkosten	125
3.4	Abweichungsanalyse	129
3.5	Zusammenfassung	130
4	Betriebliche Prozessbausteinsysteme	133
4.1	Überblick	133
4.2	Identifikation von Prozessbausteinen	134
4.2.1	Abgrenzen des Anwendungsbereichs	134
4.2.2	Erheben des Prozessbausteinbedarfs	135
4.2.3	Festlegen der Anwendungsebenen	135
4.2.4	Prinzipien der Prozessbaustein-Aggregation	137
4.2.5	Arbeitssystemübergreifend gültige Prozessbausteine	139
4.3	Planung der Prozessbausteinherstellung	139
4.3.1	Planen von Bezugsgrößen und -mengen	139
4.3.2	Planen von Zeiteinflussgrößen	140
4.3.3	Qualitätsforderungen an Prozessbausteine	141
4.3.4	Festlegen der Prozessbausteinbezeichnung und -kodierung	142
4.4	Erstellen von Prozessbausteinen	147
4.4.1	Anwendung der MTM-Prozessbausteinsysteme	147
4.4.2	Verwendung von Prozessbausteinen	148
4.4.3	Beispiel zur Entwicklung betriebsspezifischer Prozessbausteine	151
4.4.4	Arbeiten mit Sollzeit-Formeln	157
4.4.5	Sollzeit-Formeln für technische Prozesse	158
4.4.6	Sollzeit-Formeln aus empirisch erhobenen Istzeiten	160
4.5	Zusammenfassung	162
5	Arbeitsplatzgestaltung	163
5.1	Überblick	163
5.2	Anthropometrische Arbeitsgestaltung	163
5.2.1	Grundlagen	163
5.2.2	Körpermaße	164
5.2.3	Körperstellungen und -haltungen	172
5.2.4	Innere und äußere Arbeitsplatzmaße	174
5.2.5	Seh- und Greifräume	176
5.2.6	Somatografie	182

5.2.7	Körperunterstützungen beim Sitzen und Stehen	184
5.2.8	Arbeitsflächen	189
5.3	Physiologische Arbeitsgestaltung	192
5.3.1	Grundlagen	192
5.3.2	Körperkräfte	194
5.3.3	Handhabung von Lasten	197
5.4	Bewegungstechnische Optimierung	203
5.4.1	Grundlagen	203
5.4.2	Bewegungsstudium	204
5.4.3	Greifarten und Bewegungswinkel	207
5.4.4	Bewegungsökonomische Aspekte	214
5.4.5	Bewegungen im Arbeitsraum	228
5.4.6	Kritik der bewegungstechnischen Arbeitsgestaltung	234
5.4.7	Regeln zur bewegungstechnischen Arbeitsgestaltung	235
5.4.8	MTMmotion	236
5.5	Präventive Ergonomie im MTM-Produktivitätsmanagement	238
5.5.1	Grundlagen	238
5.5.2	Verfahrensablauf	242
5.5.3	Ergonomiekodegenerator	244
5.5.4	Bewertungsgenerator	246
5.5.5	Bewertungsaggregator	247
5.5.6	Anwendung im Unternehmen	248
5.5.7	Ausbildungsvoraussetzungen	251
5.6	Sicherheitsgerechte Arbeitsgestaltung	251
5.6.1	Grundlagen	251
5.6.2	Rechtsrahmen	254
5.6.3	Vorgehen	257
5.7	Gestaltung der Arbeitsumgebung	266
5.7.1	Grundlagen	266
5.7.2	Beleuchtung	266
5.7.3	Klima und Lüftung	277
5.7.4	Schall	285
5.7.5	Mechanische Schwingungen	295
5.7.6	Sonstige physikalische-chemische Umgebungseinflüsse	303
5.8	Informationstechnische Arbeitsgestaltung	311
5.8.1	Grundlagen	311
5.8.2	Anzeigen	311
5.8.3	Stellteile	318
5.8.4	Bildschirmarbeitsplätze in der Produktion	326
5.8.5	Prüfarbeitssysteme	331
6	Gestaltung komplexer Arbeitssysteme	339
6.1	Überblick	339
6.2	Anordnungskonzepte	339
6.2.1	Vom Wertstrom zum Prozess-Layout	339
6.2.2	Grundsachverhalte zur Gestaltung von Arbeitsprozessen	341
6.2.3	Arbeitsprozesse zwischen Arbeitsplätzen	343
6.2.4	Arbeitsprozesse am Arbeitsplatz	350
6.3	Arbeitsstrukturierung	354

6.3.1	Entwicklungsstränge	354
6.3.2	Handlungsspielraum	355
6.3.3	Gruppenarbeit	359
6.4	Teilefertigung	364
6.4.1	Eigenschaften von Fertigungssystemen	364
6.4.2	Zeitberechnungen in der Teilefertigung	367
6.4.3	Fertigungskosten bei mechanischer Bearbeitung	368
6.4.4	Mehrstellenarbeit in der Teilefertigung	372
6.4.5	Flexible Fertigungssysteme	373
6.4.6	Flächenberechnung für Maschinenarbeitsplätze	376
6.5	Montagesysteme	377
6.5.1	Begriffe	377
6.5.2	Grobplanung	381
6.5.3	Kapazitätsplanung	383
6.5.4	Feinplanung	386
6.5.5	Layout manueller Arbeitsstationen	387
6.5.6	Bereitstellung von Handwerkzeugen	391
6.5.7	Werkstückträger	393
6.5.8	Bereitstellung im Arbeitssystem	395
6.5.9	Hybride Montagesysteme	400
6.6	Sicherungs- und Notfallkonzepte	402
6.6.1	Technische Störungen	402
6.6.2	Risiken durch Outsourcing	404
6.6.3	Rüstarbeit	409
6.6.4	Instandhaltung	412
6.7	Logistik in Arbeitsprozessen	416
6.7.1	Logistik	416
6.7.2	Materialbewirtschaftung und Materialbereitstellung	419
6.7.3	Kanban	426
6.7.4	Fördern und Lagern	432
6.7.5	Kommissionieren	440
6.7.6	Behälter und Paletten	452
6.7.7	Fördersysteme	455
6.7.8	Barcodes und RFID	465
6.7.9	MTM-Prozessbausteine für die Logistik	466
6.8	Zusammenfassung	471
	Literaturverzeichnis Teil III	473

Teil IV Betrieb und Verbesserung von Arbeitssystemen

1	Einleitung	489
2	Werkstattmanagement	491
2.1	Überblick	491
2.2	Grundlagen	492
2.2.1	Managementbegriff	492
2.2.2	Entwicklung der Managementlehre	492

2.3	Managementgrundsätze, Führungsgrundsätze und Managementfunktionen	493
2.3.1	Managementgrundsätze	493
2.3.2	Führungsgrundsätze	494
2.3.3	Managementfunktionen	495
2.4	Managementhandlungen	496
2.4.1	Vorgehen	496
2.4.2	Stellentypen beim Werkstattmanagement	496
2.4.3	Aufgaben des Werkstattmanagements	497
2.4.4	Verteilung der Managementaufgaben auf die Stellentypen	499
2.4.5	Ermittlung von Leitungsspannen	500
2.5	Zielsysteme	504
2.5.1	Geschäftsstrategie und Zielbildung	504
2.5.2	Hierarchische Zielsysteme	504
2.5.3	Deduktion von Zielen	508
2.6	Managementinstrumente	510
2.6.1	Regelkreis des Werkstattmanagements	510
2.6.2	Zielmanagement	511
2.6.3	Ergebnis-Controlling mit Hilfe von Production Scorecards	512
2.6.4	Visuelles Management	514
2.6.5	Regelkommunikation	520
2.7	Zusammenfassung	523
3	Veränderungsmanagement	525
3.1	Überblick	525
3.2	Anlaufmanagement	527
3.2.1	Anlaufprobleme und Handlungsfelder beim Anlaufmanagement	527
3.2.2	Ablauforganisation von Anläufen	527
3.2.3	Aufbauorganisation des Anlaufmanagements	529
3.2.4	Änderungsmanagement im Anlauf	531
3.2.5	Risiko- und Wissensmanagement	532
3.3	Outsourcing und Insourcing	533
3.3.1	Prinzipien	533
3.3.2	Formen des Outsourcings	535
3.3.3	Outsourcing von Produktionsaufgaben	538
3.3.4	Insourcing von Produktionsaufgaben	540
3.4	Konzepte des Verbesserungsmanagements	542
3.4.1	Ideenmanagement	542
3.4.2	Voraussetzungen für erfolgreiches Ideenmanagement	544
3.4.3	Betriebliches Vorschlagswesen	545
3.4.4	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess	546
3.5	Verschwendungsartenbezogene Verbesserungskonzepte	550
3.5.1	Der Verschwendungsbegriff	550
3.5.2	Verschwendungsarten in direkten Bereichen	551
3.5.3	Verschwendungsarten in indirekten Bereichen	553
3.5.4	Checklisten beim Verbesserungsmanagement	554
3.6	Arbeitssystembezogene Verbesserungskonzepte	559
3.6.1	Ordnung und Sauberkeit	559
3.6.2	Verbesserungen bei betriebsmitteldominierten Arbeitssystemen	562
3.6.3	Verbesserungen bei Montage-Arbeitssystemen	562

3.6.4	Verbesserungen der Steuerung	569
3.6.5	Identifikation von Engpass-Arbeitssystemen	571
3.6.6	Auswirkung von Engpässen	572
3.6.7	Auflösung von Engpässen	575
3.7	Arbeiten mit KVP-Teams	576
3.7.1	Organisation und Rahmenbedingungen von KVP-Workshops	576
3.7.2	Klärung von Ausgangssituationen	578
3.7.3	Entwicklung und Bewertung von Verbesserungsmaßnahmen	579
3.7.4	Methodenraum – Begriff und Funktionen	583
3.7.5	Qualifizierungsfunktion von Methodenräumen	584
3.7.6	Erprobungsfunktion von Methodenräumen	585
3.7.7	Qualifizierung von KVP-Teammitgliedern	586
3.8	Zusammenfassung	588
4	Arbeitszeitmanagement	591
4.1	Überblick	591
4.2	Grundlagen	591
4.2.1	Definitionen	591
4.2.2	Rechtliche Rahmenbedingungen	592
4.3	Bemessungszeiträume	593
4.3.1	Tägliche Arbeitszeit	593
4.3.2	Wöchentliche Arbeitszeit	594
4.3.3	Jahres- und Lebensarbeitszeit	595
4.4	Flexibilisierung der Arbeitszeit	596
4.5	Schichtarbeit	598
4.6	Nachtarbeit	601
4.7	Einführung eines Arbeitszeitmodells	603
4.7.1	Menschbezogene Kriterien	603
4.7.2	Wirtschaftliche Kriterien	604
4.7.3	Umsetzung von Arbeitszeitmodellen in Schichtpläne	608
4.7.4	Arbeitszeitmanagement und Personalführung	612
4.8	Zusammenfassung	614
5	Zeitwirtschaft	617
5.1	Überblick	617
5.2	Grundzüge der Zeitwirtschaft	617
5.2.1	Begriff der Zeitwirtschaft	617
5.2.2	Aufgaben und Funktionen der Zeitwirtschaft	619
5.2.3	Organisation der Zeitwirtschaft	620
5.3	Fachkonzept von TiCon®	621
5.3.1	Die fachlichen Funktionen von TiCon®	621
5.3.2	Nutzungsmanagement	622
5.3.3	Die Module von TiCon®	623
5.3.4	Die Dienstleistungsfunktionen von TiCon®	626
5.4	IT-Konzept, Einbindung und Einführung von TiCon®	627
5.4.1	IT-Konzept von TiCon®	627
5.4.2	IT-Einbindung von TiCon®	628
5.4.3	Einführung von TiCon®	629
5.5	Revision der Zeitwirtschaft	630

5.5.1	Grundbegriffe	630
5.5.2	Systemprüfung der Zeitwirtschaft	631
5.5.3	Vorgehen bei der Zeitwirtschaftsrevision	638
5.5.4	Audit zum MTM-Verfahren	639
5.6	Zusammenfassung	641
6	Personalbedarfsermittlung	643
6.1	Überblick	643
6.2	Personalbemessung	645
6.2.1	Planungshorizonte und Einflussgrößen auf den Personalbedarf	645
6.2.2	Summarische Personalbemessungsverfahren	646
6.2.3	Modell der analytischen Personalbemessung	648
6.2.4	Analytische Personalbemessung bei direkter Mengenversorgung	651
6.2.5	Analytische Personalbemessung bei indirekter Mengenversorgung	655
6.2.6	Personalbemessung mit Hilfe von Leitungsspannenkalkülen	656
6.3	Personalentwicklung	659
6.3.1	Überblick	659
6.3.2	Grundbegriffe	659
6.3.3	Stellenplanung	661
6.3.4	Planung der fachlichen Qualifikation	663
6.3.5	Planung der Schlüsselqualifikationen	667
6.3.6	Qualifizierungssteuerung	669
6.4	Personaleinsatzplanung	670
6.5	Personalbedarfscontrolling	671
6.5.1	Modell des Personalbedarfscontrollings	671
6.5.2	Durchführung des Personalbedarfscontrollings	672
6.6	Zusammenfassung	674
7	Entgelt differenzierung	675
7.1	Überblick	675
7.2	Prinzipien und Konzepte der Entgelt differenzierung	677
7.3	Grundentgelt differenzierung	679
7.3.1	Überblick	679
7.3.2	Summarische Arbeitsbewertungsverfahren	680
7.3.3	Analytische Arbeitsbewertungsverfahren	683
7.3.4	Stellenbeschreibungen	684
7.3.5	Durchführung der Arbeitsbewertung	687
7.4	Leistungsentgelt differenzierung	690
7.4.1	Konzepte	690
7.4.2	Akkordentgelt	693
7.4.3	Prämienentgelt	695
7.4.4	Pensumentgelt	698
7.4.5	Zielvereinbarung	700
7.4.6	Leistungsbeurteilung	703
7.5	Zusammenfassung	707
	Literaturverzeichnis Teil IV	709
	Stichwortverzeichnis	713
	Die Autoren	747