

Gliederung

Teil I MTM-Konzept des Produktivitätsmanagements

Kapitel 1	Einleitung	3
Kapitel 2	Geschäftsstrategie, Produktionssystem und Arbeitssystem	11
Kapitel 3	Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen	39
Kapitel 4	MTM in der Praxis	59

Teil II MTM-Gestaltungsgrundlagen

Kapitel 1	Einleitung	97
Kapitel 2	MTM-Gestaltungssystem	107
Kapitel 3	Arbeitsaufgabe	125
Kapitel 4	Arbeitsprozess	151
Kapitel 5	Gestaltungsprinzipien und ihre Umsetzung	197
Kapitel 6	Gestaltungsgrundlagen der Ergonomie	211
Kapitel 7	Gestaltung von Mikro-Arbeitssystemen	263
Kapitel 8	Gestaltung von Makro-Arbeitssystemen	391
Kapitel 9	Ergonomische Bewertung	431

Teil III MTM-Prozessbausteinsystem

Kapitel 1	Einleitung	471
Kapitel 2	Grundsachverhalte zur Bildung von Prozessbausteinen	473
Kapitel 3	MTM-1	533
Kapitel 4	UAS und MEK	597
Kapitel 5	Weitere MTM-Bausteinsysteme	633
Kapitel 6	ProKon	679
Kapitel 7	Ergänzungstechniken	691
Kapitel 8	Unternehmensspezifische Prozessbausteine	717

Inhalt

Teil I MTM-Konzept des Produktivitätsmanagements

1	Einleitung	3
1.1	Produktivität aus volkswirtschaftlicher Sicht	3
1.2	Produktivität aus betriebswirtschaftlicher Sicht	4
1.3	Grundsätze und Aufgaben des Managements	6
2	Geschäftsstrategie, Produktionssystem und Arbeitssystem	11
2.1	Zusammenhänge beim MTM-Konzept des Produktivitätsmanagements	11
2.2	Geschäftsstrategie	13
2.2.1	Überblick	13
2.2.2	Vision	14
2.2.3	Wertesystem und Adressatengruppen	15
2.2.4	Kernkompetenzen	17
2.2.5	Strategien im engeren Sinne	18
2.2.6	Schlussfolgerungen	20
2.3	Produktionssystem	21
2.3.1	Überblick	21
2.3.2	Ganzheitliches Produktionssystem	23
2.3.3	Unternehmensspezifische Produktionssysteme	28
2.3.4	Schlussfolgerungen	29
2.4	Arbeitssystem und Prozess	30
2.4.1	Überblick	30
2.4.2	Arbeitssystemmodell	30
2.4.3	Beschreibung von Arbeitssystemen	32
2.4.4	Prozess	33
2.4.5	Management von Arbeitssystemen	35
2.4.6	Schlussfolgerungen	37
3	Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen	39
3.1	Überblick	39
3.2	Zielmanagement	42
3.2.1	Erfolgsfaktoren zum Arbeitssystem	42
3.2.2	Produktivitätskenngrößen als Erfolgsfaktoren	42
3.2.3	Erfolgsfaktoren zu den Bestimmungsgrößen des Arbeitssystems	45
3.2.4	Hierarchische Kennzahlensysteme	45
3.2.5	Kontrakte und Zielerfüllungskontrolle	46
3.3	Ergebniscontrolling	48
3.3.1	Prinzipien	48
3.3.2	Regelkreis zum Ergebniscontrolling	48
3.3.3	Absichten beim Ergebniscontrolling	52
3.4	Gestaltungs- und Organisationsmanagement	54

3.4.1	Phasen-Konzept des Arbeitssystemmanagements	54
3.4.2	Stellenwert des Gestaltungs- und Organisationsmanagements beim Produktivitätsmanagement	55
3.4.3	Bereitstellung zeitbasierter Planungs- und Steuerungsinformationen	55
3.5	Personalentwicklung	57
3.6	Schlussfolgerungen	58
4	MTM in der Praxis	59
4.1	Überblick	59
4.2	MTM als Instrument	63
4.2.1	Vom System vorbestimmter Zeiten zum Produktivitätsmanagement	63
4.2.2	Funktionelle Eigenschaften des MTM-Prozessbausteinsystems	65
4.3	MTM als Institution	67
4.3.1	Verbreitung von MTM	67
4.3.2	Organisation von MTM	70
4.4	MTM – Institutionalisierung im Unternehmen	72
4.4.1	Institutionalisierung des Produktivitätsmanagements im Unternehmen	72
4.4.2	Zentralisierungswürdige Funktionen	74
4.4.3	Institutionalisierung des Industrial Engineering	75
4.4.4	MTM und Industrial Engineering	77
4.4.5	Beispiel für die organisatorische Einbindung des Industrial Engineering	78
4.5	Einführung von MTM im Unternehmen	84
4.5.1	Rahmenkonzept der Deutschen MTM-Vereinigung	84
4.5.2	Entwicklung eines Anwendungs- und Einführungskonzepts	86
4.5.3	Schaffen der Einführungsvoraussetzungen	89
4.5.4	Einführung und Absicherung des Erfolgs	90
	Literaturverzeichnis Teil I	92

Teil II MTM-Gestaltungsgrundlagen

1	Einleitung	97
1.1	Motivation zur Arbeitsgestaltung	97
1.2	Kosten arbeitsbedingter Erkrankungen	100
1.3	Gestaltungsmängel und Verantwortungsbereiche	102
1.4	Erfolgsfaktoren der Arbeitsgestaltung	104
2	MTM-Gestaltungssystem	107
2.1	Der Weg zu einem MTM-Gestaltungssystem	107
2.2	Leitgedanken zum MTM-Gestaltungssystem	117
2.3	Das MTM-Gestaltungssystem in der Praxis	122
3	Arbeitsaufgabe	125
3.1	Überblick	125
3.2	Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung	126

3.2.1	Aufgabenbegriff	126
3.2.2	Kompetenzbegriff	127
3.2.3	Verantwortungsbegriff	128
3.2.4	Aufgabeneduzierung	129
3.3	Aufgabenanalyse	130
3.3.1	Erhebungsarten	130
3.3.2	Mind Mapping-Modellierung	130
3.3.3	Aufgabenstruktur-Erhebung	133
3.3.4	Dokumentationsprinzipien	134
3.4	Aufgabensynthese	137
3.4.1	Arbeitsteilung	137
3.4.2	Zentralisation und Dezentralisation	138
3.5	Aufgabenrelevanz	141
3.5.1	Relevanzaspekte	141
3.5.2	Paretoanalyse	141
3.5.3	Risikoanalyse	144
3.5.4	Funktionsanalyse	147
3.6	Checkliste zur Gestaltung der Arbeitsaufgabe	150
4	Arbeitsprozess	151
4.1	Überblick	151
4.2	Aufgabe, Ablauf und Prozess	152
4.3	Prozessanalyse	154
4.4	Gestaltungsaspekte und -konzepte	157
4.5	Intersystemische Prozessgestaltung	159
4.5.1	Anordnungskonzepte	159
4.5.2	Versorgungskonzepte	167
4.6	Intrasystemische Prozessgestaltung	177
4.6.1	Mensch-Maschine-Relationen	177
4.6.2	Sicherungskonzepte	182
4.6.3	Anordnungskonzepte	190
4.6.4	Versorgungskonzepte	194
4.7	Checkliste zur Prozessgestaltung	196
5	Gestaltungsprinzipien und ihre Umsetzung	197
5.1	Gestaltungsprinzipien	197
5.2	Planung und Durchführung von Gestaltungsvorhaben	201
5.3	Werkzeuge zur Gestaltungsdiagnose und Schwachstellenanalyse	203
5.3.1	Arbeitsfelddiagnose	203
5.3.2	Analyse und Beurteilung einzelner Arbeitssysteme	207
5.3.3	CAD-gestützte Gestaltungswerkzeuge	207
6	Gestaltungsgrundlagen der Ergonomie	211
6.1	Mensch-Maschine-Schnittstelle	211
6.2	Arbeitsformen	216
6.3	Bewertungsebenen	221

6.4	Belastung und Leistung	223
6.4.1	Anforderungsbereich »Informationsaufnahme« (Perzeption)	223
6.4.2	Anforderungsbereich »Informationsverarbeitung« (Kognition)	225
6.4.3	Anforderungsbereich »Informationsausgabe/Handlung« (Motorik)	226
6.5	Das Leistungsangebot des Menschen	228
6.5.1	Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft	228
6.5.2	Geschlecht und Leistungsfähigkeit	229
6.5.3	Alter und Leistungsfähigkeit	232
6.5.4	Schwankungen der Leistungsbereitschaft	235
6.6	Beanspruchung und Ermüdung	241
6.6.1	Beanspruchung bei vorwiegend körperlicher Arbeit	241
6.6.2	Beanspruchung bei vorwiegend nicht-körperlicher Arbeit	249
6.6.3	Psychische Ermüdung und ermüdungsähnliche Zustände	254
6.7	Übung	258
6.7.1	Lern- und Erfahrungskurven	258
6.7.2	Übungskurven	259
6.7.3	Einarbeitung	262
7	Gestaltung von Mikro-Arbeitssystemen	263
7.1	Anthropometrische Arbeitsgestaltung	263
7.1.1	Überblick	263
7.1.2	Körpermaße	264
7.1.3	Körperstellungen und -haltungen	268
7.1.4	Innere und äußere Arbeitsplatzmaße	273
7.1.5	Seh- und Greifräume	275
7.1.6	Somatografie	282
7.1.7	Körperunterstützungen beim Sitzen und Stehen	284
7.1.8	Arbeitsflächen	290
7.2	Physiologische Arbeitsgestaltung	293
7.2.1	Grundlagen	293
7.2.2	Körperkräfte	295
7.2.3	Handhabung von Lasten	297
7.3	Sicherheitsgerechte Arbeitsgestaltung	310
7.3.1	Überblick	310
7.3.2	Rechtsrahmen	311
7.3.3	Vorgehensweise	314
7.4	Bewegungstechnische Arbeitsgestaltung	317
7.4.1	Grundlagen	317
7.4.2	Bewegungsstudium	318
7.4.3	Bewegungsräume der Hände und weiterer Körperglieder	324
7.4.4	Bewegung am Arbeitsplatz	332
7.4.5	Bewegungen im Arbeitsraum	338
7.4.6	Kritik der bewegungstechnischen Arbeitsgestaltung	343
7.4.7	Regeln zur bewegungstechnischen Arbeitsgestaltung	345
7.5	Informationstechnische Arbeitsgestaltung	346
7.5.1	Grundlagen der visuellen Wahrnehmung	346
7.5.2	Beleuchtung	352
7.5.3	Checkliste zur Beleuchtung	361

7.5.4	Beleuchtung und Bildschirmarbeit	362
7.5.5	Gestaltung von Prüfarbeitssystemen	363
7.5.6	Anzeigen	372
7.5.7	Stellteile	379

8 Gestaltung von Makro-Arbeitssystemen 391

8.1	Mensch-Maschine-Funktionsteilung	391
8.1.1	Mechanisierung und Automatisierung	391
8.1.2	Checkliste zur Automatisierung	397
8.2	Arbeitsstrukturierung	398
8.3	Gruppenarbeit	403
8.4	Gestaltung der Arbeitszeit	409
8.4.1	Definition	409
8.4.2	Rechtliche Rahmenbedingungen	409
8.4.3	Tägliche Arbeitszeit	411
8.4.4	Wöchentliche Arbeitszeit	413
8.4.5	Jahres- und Lebensarbeitszeit	414
8.4.6	Flexibilisierung der Arbeitszeit	414
8.4.7	Schichtarbeit	419
8.4.8	Nachtarbeit	423
8.4.9	Einführung eines geeigneten Arbeitszeitmodells	424

9 Ergonomische Bewertung 431

9.1	Überblick	431
9.2	Muskuläre Arbeit	433
9.2.1	Körperhaltung	433
9.2.2	Körperbewegungen	435
9.2.3	Lastenmanipulation und Krafteinsatz	437
9.3	MTMergonomics®	449
9.3.1	Grundlagen	449
9.3.2	Verfahrensablauf	450
9.3.3	Ergonomiekodegenerator	451
9.3.4	Belastungs- und Bewertungsgenerator	452
9.3.5	Ausbildungsvoraussetzungen	452
9.4	Messverfahren für psychische Belastung, Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen	453
	Literaturverzeichnis Teil II	457

Teil III MTM-Prozessbausteinsystem

1 Einleitung 471

2 Grundsachverhalte zur Bildung von Prozessbausteinen 473

2.1	Vorkommnisarten und Vorkommniskategorien	473
2.2	Ablaufarten und Ablaufartenanalyse	477

2.3	Zeitarten und Zeitartensynthese	481
2.3.1	Überblick	481
2.3.2	Ressourcenbetrachtung mit Stück- und Auftragsbezug	483
2.3.3	Ressourcenbetrachtung mit Periodenbezug	485
2.3.4	Durchlaufbetrachtung	486
2.3.5	Verteilzeitzuschläge	489
2.3.6	Bezugsleistungen	491
2.3.7	Faktorenbestimmung	493
2.4	Sonderfälle bei der Zeitartensynthese	494
2.4.1	Überblick	494
2.4.2	Gruppenarbeit	494
2.4.3	Mehrstellenarbeit	497
2.4.4	Fließarbeit	501
2.5	Das MTM-Prozessbausteinsystem	508
2.5.1	Die Entwicklung von MTM-1	508
2.5.2	Die Bausteinsysteme von MTM	511
2.5.3	Einsatzfelder der MTM-Bausteinsysteme	512
2.5.4	Reproduzierbarkeit von Prozessbausteinen	515
2.5.5	Ist-Abläufe, Soll-Abläufe und Methodenniveau	516
2.5.6	Anwendungsgrenzen der MTM-Bausteinsysteme	518
2.6	Qualität von Prozessbausteinen	520
2.6.1	Genauigkeits-, Fehler- und Qualitätsbegriff	520
2.6.2	Qualitätsforderungen an MTM-Bausteinsysteme	521
2.6.3	Stabilität von MTM-Bausteinsystemen	523
2.6.4	Validität von MTM-Bausteinsystemen	524
2.6.5	Wirtschaftlichkeit von MTM-Bausteinsystemen	529
2.6.6	Konsequenzen für das MTM-Prozessbausteinsystem	531
3	MTM-1	533
3.1	Grundsachverhalte	533
3.1.1	Definition	533
3.1.2	Kontrollaufwand und Bewegungslänge	534
3.1.3	Der Grundzyklus	536
3.1.4	Die weiteren Grundbewegungen	539
3.1.5	Anwendungsregeln	539
3.1.6	Prinzip der Prozessbausteinanalyse	540
3.2	Grundbewegungen des Grundzyklus	542
3.2.1	Bewegungsfolge Aufnehmen	542
3.2.2	Bewegungsfolge Platzieren	549
3.3	Weitere Bewegungen des Hand-Arm-Systems	559
3.4	Blickfunktionen	563
3.5	Körper-, Bein- und Fußbewegungen	566
3.5.1	Übersicht	566
3.5.2	Bein- und Fußbewegungen	566
3.5.3	Körperbewegungen mit Verschieben der Körperachse	568
3.5.4	Körperbewegungen mit Neigung der Körperachse	571
3.6	Bewegungsfolgen	574
3.6.1	Übersicht	574

3.6.2	Zeitbestimmende Bewegungen	574
3.6.3	Gleichzeitige Bewegungen	575
3.6.4	Kombinierte Bewegungen	577
3.6.5	Prozesszeiten und Wartezeiten	578
3.7	Prozessbausteinanalyse (Form A)	579
3.7.1	Übersicht	579
3.7.2	Ausführungs- versus Planungsanalyse	579
3.7.3	Analysieren mit TiCon®	588
3.8	MTM-Normleistung und Einarbeitungsdauer	593

4 UAS und MEK 597

4.1	Grundsachverhalte	597
4.2	Grundvorgänge bei UAS	602
4.2.1	Aufnehmen und Platzieren	602
4.2.2	Platzieren	604
4.2.3	Hilfsmittel handhaben	605
4.2.4	Betätigen	606
4.2.5	Bewegungszyklen	608
4.2.6	Körperbewegungen	609
4.2.7	Visuelle Kontrolle	610
4.3	Grundvorgänge bei MEK	611
4.3.1	Aufnehmen und Platzieren sowie Platzieren	612
4.3.2	Hilfsmittel handhaben, Betätigen und Bewegungszyklen	613
4.3.3	Körperbewegungen	614
4.3.4	Visuelle Kontrolle	614
4.4	Standardvorgänge von UAS und MEK	615
4.4.1	Konzept der UAS- und MEK-Standardvorgänge	615
4.4.2	Anwendung der UAS-Standardvorgänge	618
4.5	Prozessbausteinanalyse (Form B)	621
4.5.1	Formen der MTM-Analyse	621
4.5.2	Vorgehen bei der Analyse nach Rahmenbedingungen	622
4.6	Arbeiten mit Ablaufindikatoren	629

5 Weitere MTM-Bausteinsysteme 633

5.1	Überblick	633
5.2	Standard-Daten	633
5.2.1	Grundsachverhalte	633
5.2.2	Bewegungsfolgen bei den Standard-Daten Basiswerten	636
5.2.3	Anwendungsbeispiel	650
5.3	MTM-2	652
5.3.1	Grundsachverhalte	652
5.3.2	Bewegungsfolgen von MTM-2	654
5.3.3	Gleichzeitige Bewegungsfolgen bei MTM-2	660
5.3.4	Anwendungsbeispiel	662
5.4	Sichtprüfen	665
5.4.1	Grundsachverhalte	665
5.4.2	Bestimmung der Prüffeldgröße	668

5.4.3	Bestimmung der Prüfintervalle	670
5.4.4	Gruppieren Sehobjekte	672
5.4.5	Blick verschieben und Augen einstellen	674
5.4.6	Mentale Prozesse	676
5.4.7	Anwendungsbeispiel	678
6	ProKon	679
6.1	Grundsachverhalte	679
6.2	ProKon-Analyse	681
6.3	ProKon-Analysierkriterien	683
6.4	Anwendungsbeispiel	687
7	Ergänzungstechniken	691
7.1	Überblick	691
7.2	Schätzen	692
7.2.1	Prinzip und Anwendung	692
7.2.2	Genauigkeit	692
7.2.3	Schätzhilfen	693
7.3	Zeitmessung	696
7.3.1	Prinzip und Anwendung	696
7.3.2	Vertrauensbereich und Stichprobenumfang	697
7.3.3	Zeitmessung und Bezugsleistung	698
7.4	Selbstaufschreibung	700
7.4.1	Prinzip, Arten und Anwendung	700
7.4.2	Tagesablaufanalysen	701
7.4.3	Einzelaufgabenanalysen und Durchlaufanalysen	703
7.5	Multimomentverfahren	704
7.5.1	Prinzip und Anwendung	704
7.5.2	Statistische Grundlagen	705
7.5.3	Planung von Multimomentaufnahmen	707
7.5.4	Durchführung von Multimomentaufnahmen	711
7.5.5	Auswertung von Multimomentaufnahmen	713
8	Unternehmensspezifische Prozessbausteine	717
8.1	Überblick	717
8.2	Identifikation von Prozessbausteinen	718
8.2.1	Abgrenzung des Anwendungsbereichs	718
8.2.2	Erhebung des Bausteinbedarfs	719
8.2.3	Festlegung der Anwendungsebenen	720
8.2.4	Prinzipien der Prozessbausteinaggregation	721
8.2.5	Arbeitssystemübergreifend gültige Prozessbausteine	724
8.3	Planung der Prozessbausteinerstellung	725
8.3.1	Planung von Bezugsmengen	725
8.3.2	Planung von Zeiteinflussgrößen	726
8.3.3	Qualitätsforderungen an Prozessbausteine	727
8.3.4	Festlegung der Kodierung	728

8.4	Erstellung von Prozessbausteinen	734
8.4.1	Anwendung der MTM-Bausteinsysteme	734
8.4.2	Verwendung von Prozessbausteinen	735
8.4.3	Beispiel zur Entwicklung unternehmensspezifischer Prozessbausteine	738
8.4.4	Arbeiten mit Formeln	744
8.5	Revision der Prozessbaustein-Anwendung	749
8.5.1	Revisionsprinzip und -zweck	750
8.5.2	Revisionskonzept	750
8.5.3	Vorgehen bei der Revision	752
	Ausblick	756
	Literaturverzeichnis Teil III	758
	Stichwortverzeichnis	763
	Glossar	777