



Bernd Britzke (Hg.)

MTM

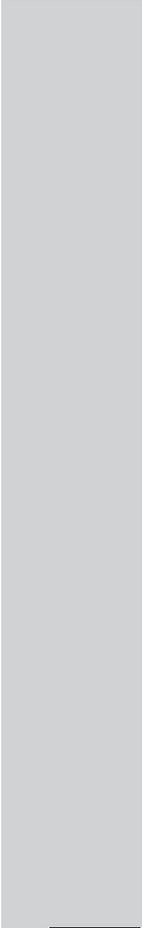
in einer globalisierten
Wirtschaft

Arbeitsprozesse systematisch gestalten
und optimieren

Bernd Britzke (Hg.)

MTM in einer globalisierten Wirtschaft





Bernd Britzke (Hg.)

MTM in einer globalisierten Wirtschaft

Arbeitsprozesse systematisch gestalten
und optimieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie.

Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Für Fragen und Anregungen:

Britzke@mi-wirtschaftsbuch.de

2. Auflage 2013

© 2010 by mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag GmbH, München

Nymphenburger Straße 86

D-80636 München

Tel.: 089_651285_0

Fax: 089_652096

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Lektorat: Stephanie Walter, München

Umschlaggestaltung: Jarzina Kommunikations-Design, Holzkirchen

Satz: HJR, Jürgen Echter, Landsberg am Lech

Druck: GGP Media GmbH, Pößneck

Printed in Germany

ISBN Print 978-3-86880-147-7

ISBN E-Book (PDF) 978-3-86416-129-2

Weitere Infos zum Thema: _____

www.mi-wirtschaftsbuch.de

Gerne übersenden wir Ihnen unser aktuelles Verlagsprogramm.

Inhalt

Vorwort	11
Teil I	
Strategie und System	15
1 MTM – Prozesssprache und Bausteinsystem	17
1.1 Prozessgestaltung mit Prozessbausteinen	17
1.2 Von Anfang an richtig – das MTM-Planungskonzept	21
1.3 Arbeitsgestaltung und Normleistung – ein untrennbarer Zusammenhang	23
1.4 Mitarbeitermotivation und Fairness	27
2 MTM – System mit Zukunft	29
2.1 Entwicklungen des Industrial Engineering im Überblick	30
2.2 Grundverständnis des Industrial Engineering	33
2.3 Enge und erweiterte Betrachtungsweise des klassischen Industrial Engineering	33
2.4 Advanced Industrial Engineering	35
2.5 Potenziale der digitalen Produktion	38
2.6 Rolle und Profil eines Industrial Engineers der Zukunft	39
2.7 MTM als Partner der Lernfabrik für aIE	41
3 Die MTM-Normleistung – die Konstante unter den Variablen	43
3.1 Motivation	43
3.2 Bedeutung der Ergonomie im Planungsprozess	44
3.3 Entstehung der MTM-Normleistung	48
3.4 Die Bedeutung der MTM-Normleistung als Bezugsleistung	52
3.5 MTM-Normleistung – Konstante für die Tarifpartner	58
3.6 MTM – Instrument für die Zukunft	61
4 MTM – die Prozesssprache für ein modernes Industrial Engineering	65
4.1 Aufgaben des IE in produzierenden Unternehmen	65
4.2 Die Rolle des IE in prospektiver Planung und kontinuierlicher Verbesserung	71
4.3 Anforderungen an den Industrial Engineer als Methodenmanager und Kommunikator	75
4.4 Die Ausbildung von Industrial Engineers	78

5 Ganzheitliche Produktionssysteme und ihre Anforderungen an die MTM-Methodik	81
5.1 Ursprung und Definition Ganzheitlicher Produktionssysteme	81
5.2 Gestaltungsfelder, Methoden und Werkzeuge von GPS	83
5.3 Ganzheitliche Produktionssysteme in der Praxis	84
5.4 MTM als Hilfsmittel für die GPS-Implementierung und Umsetzung	85
5.5 Wertstromdesign	86
5.6 Nivellierung der Fertigung	87
5.7 Anforderungen der GPS an die MTM-Methodik	89
6 Ergonomie und MTM	91
6.1 Ergonomie im Prozess der Produktentstehung und Produktionsplanung	91
6.2 MTMergonomics – ein Beispiel für die Unterstützung durchgängiger betrieblicher Ergonomie	96
Teil II	
Systementwurf und Konstruktion	99
7 Produktionsgerecht konstruieren	101
7.1 Ausgangssituation	101
7.2 Kostenverantwortung und Kostenverursachung	103
7.3 Komplexität und ihre Auswirkung	104
7.4 Wertverbesserung und Wertgestaltung	106
7.5 Design for Manufacturing and Assembly	108
7.6 Produktionsgerechte Konstruktion	109
7.7 Holistischer WAPKon-Ansatz	113
7.8 Methodenvergleich	115
8 Arbeitsgestaltung und Prozesseffizienz im Büro	119
8.1 Strategische Erfolgsfaktoren	119
8.2 Erfolgsfaktor »Raum und Einrichtung«	120
8.3 Das Großraumbüro – der Open Space	122
8.4 Das Gruppenbüro	123
8.5 Das Zellenbüro	124
8.6 Das Kombibüro	125
8.7 Das reversible Büro	127
8.8 Das nonterritoriale Büro und das Erlebnisbüro	131
8.9 Erfolgsfaktor »Systemansatz« – statt eines Resümees	136

9	Effiziente Bedienstrategien und MTM	137
9.1	Warum Bedienstrategien?	137
9.2	Usability-Analyse und Usability-Bewertung	138
9.3	Von der Usability zur Bedienstrategie mit MTM.	139
9.4	Grundsätze und Thesen zur effizienten Bedienstrategie...	145
Teil III		
	Planung	149
10	Prozessgestaltung in der digitalen Fabrik	151
10.1	Prozessplanung – wie funktioniert das?	151
10.2	Welche Daten sind Voraussetzung für effektive Prozessplanung?	155
10.3	Vom Produkt zum Prozess	156
10.4	Neue Ansätze der Prozessplanung.	160
11	Prozessplanung und -optimierung	165
11.1	Planungskonzepte	167
11.2	Teilprobleme der Produktionsplanung	169
11.3	Hierarchische Produktionsplanung	177
12	MTM als Prozesslogik für die kognitiv automatisierte Montage	183
12.1	Die Rolle des Menschen in der automatisierten Produktion	184
12.2	Aufbau einer kognitiven Steuerung (CCU)	186
12.3	Anwendungsszenario	188
12.4	Simulation einer kognitiven Steuerung.	190
12.5	Validierung der simulierten kognitiven Funktionen	194
13	Planung und Auswahl von Kommissioniersystemen	201
13.1	Probleme bei der Planung und Auswahl	202
13.2	Auswahl des geeigneten Kommissioniersystems	203
13.3	Planungsprozess.	206
13.4	Ansätze für die analytische Modellierung von Kommissioniersystemen	211
13.5	Bewertung und Auswahl	218
14	Richtig planen oder kontinuierlich verbessern?	221
14.1	Gestaltungsspielraum Fertigungsplanung.	221
14.2	Schwachstellen der heutigen Fertigungsplanung	225

Teil IV	
Produktion	237
15 Produktivitätssteigerung durch die kombinierte Anwendung von MTM und Wertstromdesign	239
15.1 Grundlegende Betrachtungen zur Wertschöpfung	240
15.2 Grundlegende Betrachtungen zur Produktivität	242
15.3 Prozesse und Produktivität	247
15.4 Produktivitätssteigerung durch Effektivität und Effizienz	252
15.5 Dimensionen der Produktivität	252
15.6 MTM und Wertstromdesign	258
15.7 Vorgehensweise bei der Kombination von WSD und MTM	266
16 Prognose der Einarbeitungsdauer	269
16.1 Anliegen	269
16.2 Entwicklung des Kenntnisstandes zur Bestimmung der Einarbeitungsdauer	270
16.3 Schlüsselreizbasierte Ermittlung der Einarbeitungsdauer	272
16.4 Weiterentwicklung des Verfahrens zur Prognose der Einarbeitungszeit auf Grundlage von Schlüsselreizen. ...	277
16.5 Anwendung von Verfahren zur Ermittlung der Einarbeitungsdauer in der Montage	278
17 Sicherheit und Gesundheitsschutz – Prävention durch MTM-Erkenntnisse	289
17.1 Ausgangssituation	289
17.2 Rechtliche Einordnung	291
17.3 Prävention	293
17.4 Arbeitsschutzintegration	295
17.5 Arbeitsschutz mittels MTM-Prozessbausteinen	302
Teil V	
Qualifikation und Praxisanwendung	305
18 Prozessgestaltung – eine Quelle für Ergebnisverbesserung in Unternehmen	307
18.1 Mit Prozessgestaltung kann eine Krise zur Chance werden	307
18.2 Prozessgestaltung im Vergleich mit anderen Maßnahmen der Ergebnisverbesserung	309
18.3 MTM-Beitrag für Prozesstransparenz und -verständnis ..	314
18.4 Betriebsvereinbarungen sichern Nachhaltigkeit und Kontinuität der Methodenanwendung	317

19 Besser durch »gute Arbeit«	321
19.1 Eine neue Maßlosigkeit bei Arbeitszeit und Leistung. . . .	322
19.2 »Früher war ich nach der Arbeit müde, heute bin ich kaputt«	327
19.3 Antworten der IG Metall auf den aufgestauten Problemdruck.	328
19.4 »Zeit, dass wir was drehen!« Die leistungs- und arbeitszeitpolitische Initiative der IG Metall	330
20 MTM in der Praxis	335
20.1 Effiziente Instandhaltung im Unternehmensbereich Personenverkehr der Deutschen Bahn AG	335
20.2 BAHN-BKK schafft Standards	339
20.3 Heat up. Cool down. Behr GmbH & Co.KG nutzt MTM weltweit für seine Produktionsprozesse.	341
20.4 Effizient und ergonomisch – Prozessgestaltung bei Knorr-Bremse System für Nutzfahrzeuge GmbH, Aldersbach	344
20.5 Von der Planung bis zur Serie – MTM-Planungskonzept in der Strukturmontage des Airbus A 380.	347
20.6 Zeit sparen, Kosten senken – LP-Montagetechnik konzipiert Montagesysteme mit MTM	350
20.7 Erfolgreich auf ganzer Linie – Neff in Bretten nutzt VSM und MTM	352
20.8 Fit für die Zukunft – innovatives Industrial Engineering bei der Daimler AG	356
20.9 ZF Friedrichshafen AG auf neuen Wegen – Meister, Arbeitsplaner und Montageunterstützer ergänzen sich optimal	359
20.10 OEM und Zulieferer ziehen an einem Strang – Wertstrom und MTM bei Miele und externen Lieferanten	362
Literatur	365
Abbildungen	385
Tabellen	393
Autoreninformationen	395

Vorwort

Nach wie vor stellt sich in der Produktion, aber auch in administrativen Bereichen die Frage, wie effiziente und zugleich ergonomische Arbeitsabläufe geplant und gestaltet werden sollen sowie welcher Personalbedarf sich daraus ergibt. Dabei sollte die notwendige Zeit für einen Ablauf ein Resultat der Arbeitsmethode sein. Von der Gedankenführung her ist dies eine Zwangsfolge. Meist wird der Arbeitsaufwand jedoch nicht nach diesem Prinzip, sondern auf Basis von Erfahrungen und Schätzungen hergeleitet und auf diese Weise ein Personalbedarf ermittelt.

Eine arbeitsablaufgestützte Herleitung des Arbeitsaufwandes erfordert eine grundsätzlich andere Vorgehensweise. Nicht Erfahrungen oder bloße Schätzungen sind bestimmend, sondern eine hinreichend genaue Beschreibung und darauf aufbauend die Modellierung des Arbeitsablaufs mithilfe einer Prozesssprache. Auf den ersten Blick ist dies recht aufwendig, weil der Ablauf zunächst in diese Prozesssprache übersetzt werden muss. Ein zweiter Blick zeigt jedoch eine Fülle von Vorteilen. Die wesentlichsten Vorzüge sind die transparente Darstellung von Soll-Abläufen und daraus folgend von Zielgrößen (der Vergleich von Ist und Soll zeigt die Schwachstellen und damit wichtige Ansätze zur Verbesserung), eine einfache Prozesspflege (bei Ablaufänderungen können die geänderten Abschnitte durch neue Bausteine einfach ersetzt werden) und eine Prozessplanung mit einheitlicher Bezugsleistung, das heißt, an allen Arbeitsplätzen wird von den Mitarbeitern das gleiche Leistungsniveau abgefordert.

Prozessbausteine sind inhaltlich und zeitlich definierte Prozessstandards. Diese stehen für die Modellierung aller häufig unterschiedenen Prozesstypen (Mengenfertigung, Serienfertigung und Einzelfertigung) zur Verfügung.

MTM (Methods-Time-Measurement) treibt die Entwicklung, Anwendung und Verbreitung einer bausteingestützten Prozessgestaltung voran. Das MTM-Institut hat dabei folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Weiterentwicklung von MTM zur permanenten Ausweitung der MTM-Anwendung, Herstellung von Netzwerken und Verbesserung der Anwendungsvoraussetzungen
- Öffentlichkeitsarbeit für den arbeitswissenschaftlichen Diskurs und breite populärwissenschaftliche Wirkung

- Impulsgeber und Förderer im Sinne von Wissenstransfer und der Vernetzung von Detailwissen der arbeitswissenschaftlichen Bereiche von Universitäten, Hochschulen und Industrieinstituten
- Impulsgeber für Software-Entwicklungen, die MTM für zeitwirtschaftsnahe Module selbst betreibt und für die Integration in ganzheitliche Planungssysteme bereitstellt

Insbesondere mit dem MTM-Juniorkonzept wird das Ziel verfolgt, MTM in der studentischen Ausbildung zu verankern und gemeinsam mit Hochschullehrern ein zeitgemäßes und zukunftsorientiertes Bild von MTM zu vermitteln.

Mit dem MTM-Planungskonzept hat die Deutsche MTM-Vereinigung in den 90er-Jahren ein Modell entwickelt, wie über die gesamte Prozesskette – beginnend bei der Konstruktion – verschiedene Werkzeuge genutzt werden können, um hoch effiziente Arbeitsabläufe zu planen. Die Produkt- und Prozessplanung ist heute der Schwerpunkt der MTM-Anwendung in den Unternehmen. In dem Moment, wenn die wesentlichsten technischen Festlegungen zum Produkt, zum Fertigungslayout und zu den Arbeitssystemen getroffen werden, geht es darum, die entstehenden Arbeitsabläufe zu modellieren und zu simulieren. Diese Modellierung und Simulation erfordern eine Prozesssprache – MTM erfüllt diese Anforderungen und hat dieses Alleinstellungsmerkmal konsequent ausgeprägt. In ihrer festen Verbindung von Arbeitsablauf und Normzeit beinhalten die MTM-Bausteinsysteme eine definierte Bezugsleistung. Softwareentwicklungen haben insbesondere im letzten Jahrzehnt dazu beigetragen, dass die Nutzung von MTM für die Prozessplanung ständig komfortabler gestaltet wurde.

Des Weiteren liegt beim MTM-Institut die Verantwortung für die Entwicklung der Lehrunterlagen. In den letzten Jahren wurden die Unterlagen für die Ausbildung grundlegend überarbeitet und einheitlich auf ein hohes Niveau gebracht. Dieser Arbeitsstand ist die Grundlage dafür, dass auch international eine Vereinheitlichung der Lehrunterlagen – getrieben durch das Internationale MTM-Direktorat (IMD) – vorangebracht wird.

Das vorliegende Buch vermittelt in den Beiträgen namhafter Experten unterschiedliche Ansätze und Sichten auf die Anwendung und Weiterentwicklung von MTM. Dabei zeigt sich, dass das Grundprinzip der Prozessstrukturierung und Prozesssynthese mithilfe von Prozessbausteinen aus wissenschaftlicher und praktischer Sicht zukunftsorientiert und Erfolg versprechend ist. Die Digitale Fabrik braucht eine Prozesssprache, mit der menschliche Arbeitshandlungen unterschiedlicher Komplexität model-

liert, simuliert und bezugsleistungstreu abgebildet werden. Das Industrial Engineering braucht eine Basismethode für die Planung und Gestaltung der menschlichen Arbeit und das Management braucht eine Vorgehensweise, die zuverlässig und nachhaltig das Erreichen von Kosten- und Qualitätszielen über den Personalbedarf auf Grundlage der notwendigen oder entstehenden Arbeitsabläufe absichert. MTM bringt dabei die Transparenz, die für Arbeitgeber und Arbeitnehmer gleichermaßen notwendig ist, um eventuelle Konflikte über den notwendigen Zeitbedarf nicht durch Streit, sondern durch bessere Prozessmodellierung zu lösen beziehungsweise von Anfang an zu vermeiden.

Der Dank des Herausgebers gilt allen, die sich in den zehn Jahren seit Bestehen des MTM-Institutes dieser Aufgaben angenommen und die Institutsarbeit unterstützt haben. Über 50 Hochschulen und andere Weiterbildungseinrichtungen haben mit der Etablierung einer Basic-MTM-Ausbildung wichtige Beiträge dazu geleistet. Viele Anzeichen sprechen dafür, dass die zukunftsorientierte Ausrichtung von MTM zur Prozessgestaltung, Prozessplanung und zum Wissensmanagement auch in weitreichende Forschungsvorhaben einfließt. Auch dazu soll dieses Buch beitragen.

Dr. Hans Fischer
Präsident des Internationalen
MTM-Direktorates

Dr. Bernd Britzke
Leiter des MTM-Institutes

Geschäftsführer der Deutschen
MTM-Vereinigung e.V.

Teil I

Strategie und System

1 MTM – Prozesssprache und Bausteinsystem

Dr. Hans Fischer, Dr. Bernd Britzke, Dipl.-Ing. Markus Busenbach

1.1 Prozessgestaltung mit Prozessbausteinen

Die Entwicklung und Gestaltung effizienter Arbeitsabläufe ist ein wichtiger Ansatz, um Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Sowohl Lean-Aktivitäten als auch die Entwicklung und Etablierung von Produktionssystemen haben das Ziel, die Arbeit effizienter zu machen. Dabei entsteht die Frage, mit welcher Systematik oder Methodik dies am besten und am nachhaltigsten erreicht wird. Natürlich sind bei Planungs- und Gestaltungsaufgaben gesunder Menschenverstand, Kreativität und Erfahrung wichtige Stützen, um ein gutes Ergebnis zu erzielen. Insbesondere bei der Prozessgestaltung stellt sich die Frage, welche Kriterien für die Beurteilung der Gestaltungsqualität oder des Gestaltungsniveaus herangezogen werden. Prozesssicherheit beziehungsweise Prozessstabilität, Prozessdauer und Prozessergonomie sind in Relation zu den Investitionen nach wie vor die markanten Kenngrößen. Mit MTM ist die Möglichkeit gegeben, eine hohe Prozessauflösung zu erreichen. Die MTM-Prozessauflösung sichert, dass gleichermaßen ablaufbezogene Gestaltungsansätze (zum Beispiel Werkstatt- und Arbeitsplatzlayout, Teileordnung und Greifbedingungen) wie auch produktbezogene Gestaltungsansätze (Vereinfachung der Fügesituation) und ergonomische Gestaltungsansätze (Vermeidung von Bücken, symmetrisches Arbeiten) sicht- und nutzbar werden. Der wesentliche Vorteil ist, dass MTM als Prozesssprache die Gestaltungsansätze im Detail sichtbar und bewertbar sowie die Komplexität beherrschbar macht.

Abbildung 1 zeigt eine Gegenüberstellung einer eher traditionellen Prozessbeschreibung und einer MTM-gestützten Ablaufbeschreibung. Erkennbar ist, dass die Prozessauflösung bei verbaler Beschreibung zu gering ist, um Änderungen überhaupt zu erkennen. Eine genauere verbale Beschreibung würde weitere Details berücksichtigen, allerdings eher zufällig und nicht in einer für alle Beteiligten gleichermaßen transparenten und geregelten Form.

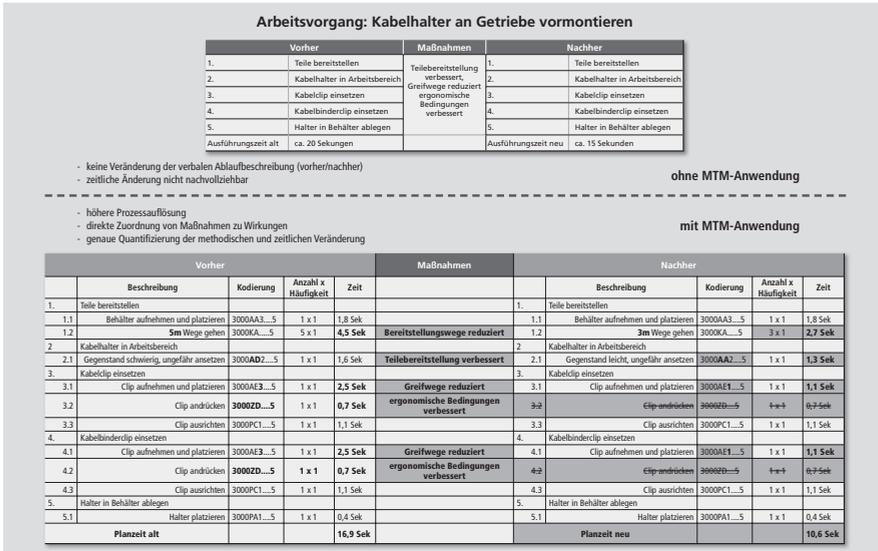


Abbildung 1: Gegenüberstellung verbale Prozessbeschreibung und MTM-Ablaufbeschreibung

Dies kann nur durch eine Prozesssprache geleistet werden. Eine solche Prozesssprache besteht – vergleichbar mit einer richtigen Sprache – aus elementaren Bestandteilen (Grundbewegungen). Anders als bei der Wortbildung aus Buchstaben kommt es bei Prozessbeschreibungen darauf an, die Abläufe nur bis in die sinnvolle Tiefe aufzulösen. Diese Tiefe hängt maßgeblich von der Konstanz der Gestaltungssituation am Arbeitsplatz und der Häufigkeit der Arbeitsverrichtung ab.

MTM ist eine Prozesssprache, die Bausteinsysteme für unterschiedliche Prozesstypen zur Verfügung stellt und Arbeitsabläufe mit der passenden Auflösung darstellen kann.

Das obige Beispiel zeigt, dass eine bestimmte Prozessauflösung notwendig ist, um überhaupt zu erkennen, wie beziehungsweise durch welche Maßnahmen die Zeitersparnis erreicht wurde. Erst mit MTM-Bausteinen wird sichtbar, welche Prozessteile entfallen und wie viel Zeitersparnis dadurch möglich wird. Der Vergleich zwischen Ist und Soll auf MTM-Basis ist absolut glaubhaft und nachvollziehbar, weil zur Gegenüberstellung jeweils die gleiche Prozesssprache genutzt wird.

Das Beispiel zeigt auch, dass es – wiederum dank einheitlicher Prozessbausteine – möglich ist, Prozessveränderungen zu simulieren. Egal ob Verkürzung von Wegen, Vereinfachung des Teilehandlings oder Entfall

der Teileentnahme, die Veränderungen können einfach gegenübergestellt und etwaige Zeitersparnisse bewertet werden.

Die funktionellen Eigenschaften des MTM-Bausteinsystems sind

- Modellbildungsimmanenz,
- Simulationsfähigkeit,
- Komplexitätsvariation und
- Bezugsleistungstreue (siehe Bokranz/Landau 2006).

Modellbildungsimmanenz bedeutet, dass MTM die Fähigkeit hat, Arbeitsabläufe als Modell abzubilden. Dies geschieht mittels Prozessbausteinen. Prozessbausteine modellieren die Arbeitsabläufe in Abhängigkeit vom Prozesstyp (Mengenfertigung: hochauflösend; Serienfertigung: mittlere Auflösung; Einzel- und Kleinserienfertigung: geringe Auflösung). Prozessbausteine verbinden in starrer Form definierte Arbeitsabläufe mit einer Normzeit. Sie berücksichtigen das fertigungstypspezifische Gestaltungs-niveau des Arbeitssystems und den Routinegrad des Mitarbeiters.

MTM verfolgt einen auch aus der Detailgestaltung resultierenden ganzheitlichen Ansatz. Die Kenntnis von MTM-1 ist der Augenöffner für das Sichtbarmachen von Gestaltungsdefiziten und Verbesserungspotenzialen (siehe Abbildung 2).

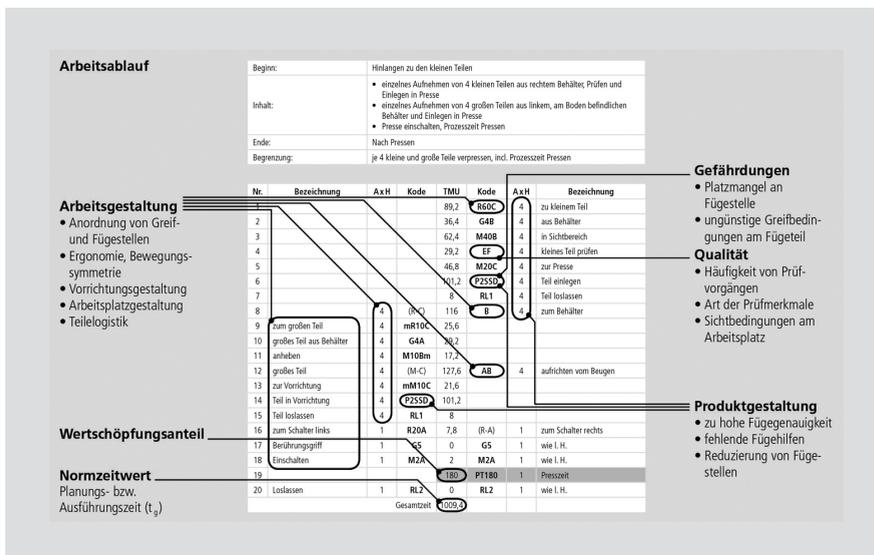


Abbildung 2: MTM-1-Prozessbeschreibung liefert verschiedene Prozessinformationen

Die Anwendung der MTM-Prozessbausteine macht es möglich, dass der Zusammenhang von Prozessgestaltung und Zeiteinsparung direkt sichtbar wird. Das ist ein Alleinstellungsmerkmal von MTM. Dies heißt auch, dass mit MTM-Prozessbausteinen eine systematische Prozessgestaltung und damit eine neue Gestaltungsqualität erreichbar wird (siehe Abbildung 3).

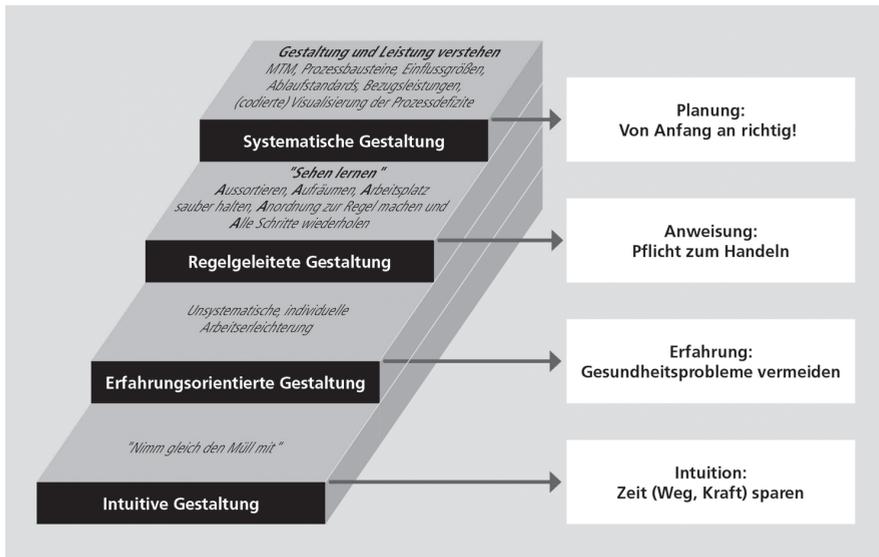


Abbildung 3: MTM-Gestaltungstreppe

Dies zeigt, dass MTM-qualifizierte Prozessgestalter Vorteile haben. Das Vermögen, in Soll-Abläufen zu denken, ist ausgeprägt, weil insbesondere mit MTM-1 die Voraussetzungen für den Vergleich von Gestaltungslösungen differenziert geschaffen worden sind. Das Denken in Soll-Abläufen ist bedeutsam, weil damit intensiver nach dem Prinzip »Von Anfang an richtig« gearbeitet wird. In vielen Fällen kann damit eine langwierige Prozessverbesserung durch KVP-Maßnahmen verkürzt und somit erheblich früher die geplante Produktivität erreicht werden.

Daraus folgt:

1. Erst eine Prozessbeschreibung mit einer Prozesssprache ermöglicht eine qualifizierte arbeitsablaufbezogene Gegenüberstellung von Ist und Soll.
2. Prozessbausteinsysteme und Prozessbausteine sorgen dafür, dass der Vergleich auf gleicher Grundlage geführt werden kann.

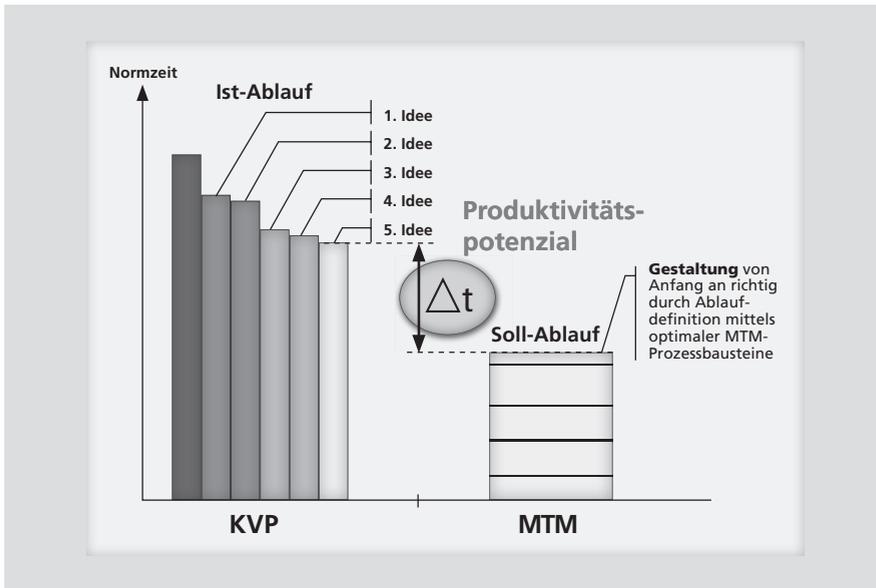


Abbildung 4: Schematische Gegenüberstellung der Verbesserung von Ist-Abläufen und Gestaltung von Soll-Abläufen

3. Eine hohe Prozessauflösung zeigt wichtige Einflussgrößen für die Prozessgestaltung und Prozessverbesserung.
4. Die Einführung einer Prozesssprache hat für die Unternehmen strategische Bedeutung. Für die Bemessung des Arbeitsaufwandes werden Prozesstransparenz und Bezugsleistungstreue zu wichtigen Kriterien. Die Mitarbeiter erkennen dann, dass Prozessverbesserungen ausschließlich Produktivitätsfortschritt und keine höhere Arbeitsintensität für sie selbst bedeuten.

Abbildung 5 zeigt auf einen Blick, wie MTM heute funktioniert.

1.2 Von Anfang an richtig – das MTM-Planungskonzept

Die MTM-Anwendung ist geprägt durch das Prinzip »Von Anfang an richtig«. Das heißt, der MTM-Anwender wird mit der Ausbildung in MTM-1 dazu befähigt, elementare Wertschöpfungsgestaltung durchzuführen. Dies geschieht, indem die Arbeitssysteme systematisch gestaltet und optimiert werden.

MTM wirkt, beginnend bei der Produktgestaltung, über die gesamte Prozesskette. Dies ist Voraussetzung dafür, dass qualifizierte, realistische

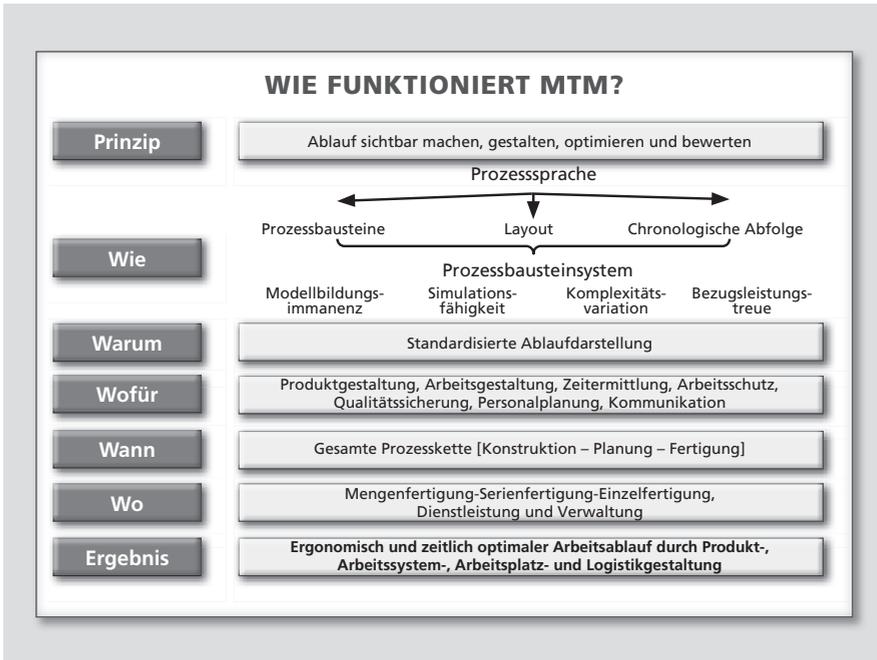


Abbildung 5: Wie funktioniert MTM? (aus Britzke/Finsterbusch 2009)

und kompatible Richtwerte und letztlich konkrete Daten für den Personalbedarf der geplanten Arbeits- und Produktionssysteme entstehen. Das MTM-Planungskonzept (siehe Abbildung 6) zeigt, wie in den Hauptphasen der Prozesskette durch unterschiedliche MTM-Instrumente die Gestaltung beziehungsweise Optimierung der Arbeitssysteme einschließlich einer montagefreundlichen Produktgestaltung realisiert wird.

Bei diesem Vorgehen dominiert das Ziel der Vermeidung von Verschwendung, beispielsweise durch Reduzierung von Fügstellen oder Prüfoperationen. Kennzeichnend ist, dass in diesem Prozess realitätsnah und durchgängig kompatible Planungsdaten über die Prozesskette entstehen. Im Ergebnis dieser Vorgehensweise entstehen Arbeitsabläufe, die bei Produktionsstart (SOP) weitaus produktiver sind als herkömmlich geplante Arbeitsabläufe.

Bei Anwendung von MTM über die gesamte Prozesskette steht das Prinzip der Kostenvermeidung statt nachträglicher Optimierung im Fokus. Insbesondere die Ausbildung in MTM-1 befähigt den MTM-Anwender dazu, elementare Wertschöpfung zu betreiben. Konkret heißt das, die Bedingungen beispielsweise für das Greifen und Fügen präzise zu hinter-

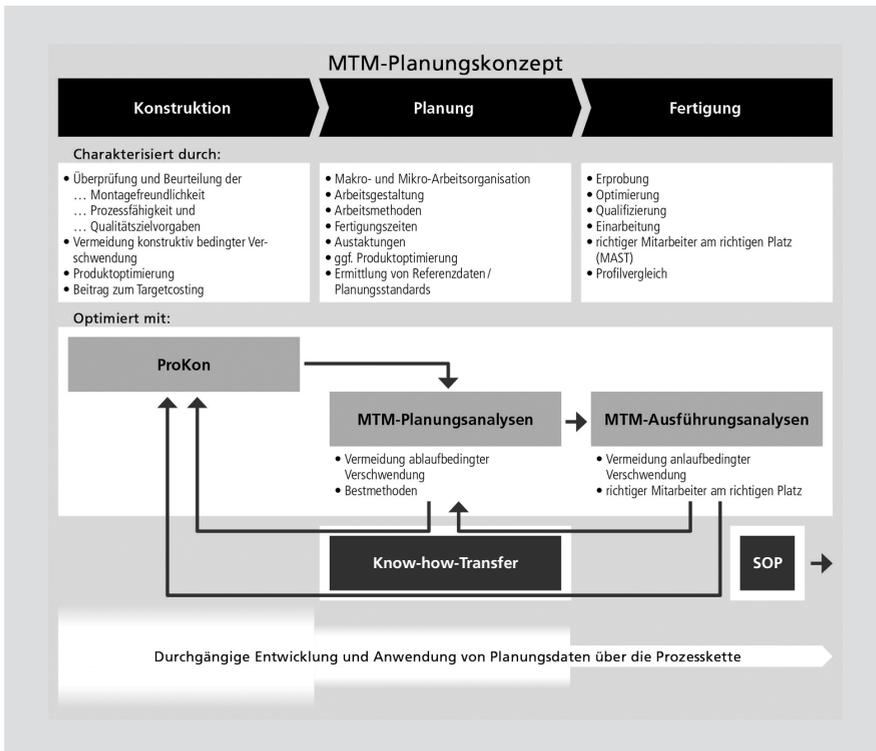


Abbildung 6: MTM-Planungskonzept

fragen und somit eine optimale Gestaltungslösung zu entwickeln. Eine konsequente MTM-Anwendung führt bei Produktionsstart (SOP) zu einer höheren Anfangsproduktivität und lässt – da von Anfang an systematisch und besser gestaltet – weniger Potenzial für KVP-Aktivitäten und führt bedeutend früher zum Erreichen des Solls (siehe Abbildung 7).

1.3 Arbeitsgestaltung und Normleistung – ein untrennbarer Zusammenhang

Der MTM-Prozessbaustein verbindet einen definierten Arbeitsinhalt mit einer Normzeit. Während in der traditionellen Arbeitsplanung Arbeitsablaufbeschreibung und Zeitbestimmung nacheinander erfolgten, eröffnet sich mit dem MTM-Prozessbaustein die Möglichkeit, diese bisher getrennt und nacheinander durchgeführten Aktivitäten gleichzeitig zu realisieren. Die starre Kopplung von Arbeitsinhalt und Normzeit in Form von Prozessbausteinen gibt die Möglichkeit, Abläufe zu modellieren, eine

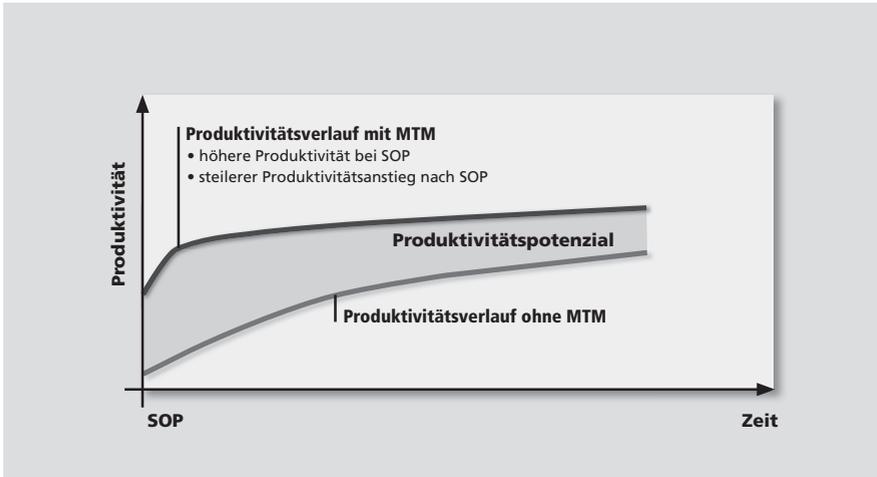


Abbildung 7: Vorteile von MTM – schnelleres Erreichen der Zielproduktivität und geringeres Korrekturpotenzial für Prozessverbesserungen

wichtige Voraussetzung, um effiziente Arbeitsabläufe zu gestalten und zu simulieren.

In Abbildung 8 wird erkennbar, dass

1. durch Gestaltung der Greifbedingungen und
2. durch Gestaltung des Arbeitsplatzlayouts

aus dem Prozessbaustein R50C ein Prozessbaustein R30A entsteht. Das heißt, durch gezielte Gestaltung (Logistik und Arbeitsplatz) kann im vorliegenden Beispiel ein Einsparpotenzial von über 50 % realisiert werden.

Die Frage, wie weit es sinnvoll ist, Arbeitsprozesse aufzulösen, ist allgemein nicht zu beantworten. Eine dezidierte Prozessauflösung (MTM-1) ermöglicht es am besten, die Ursachen für Zeitverbräuche zu erkennen und zu systematisieren. Vergleichbar einem Röntgenbild werden bei einer hohen Prozessauflösung Gestaltungsdefizite sichtbar, die bei oberflächlicher Betrachtung nicht aufgefallen wären. Deshalb ist es unabdingbar, dass MTM-Nutzer das MTM-Grundverfahren (MTM-1) erlernen. MTM-1 öffnet den Blick für viele Ursachen von Zeitverbräuchen und Verschwendung. So gibt zum Beispiel eine MTM-Grundverfahrensanalyse nicht nur Hinweise zur Arbeitsgestaltung, sondern auch Informationen zur Produktgestaltung, zu Gefährdungen, Qualität und Wertschöpfungsanteil (siehe Abbildung 2).

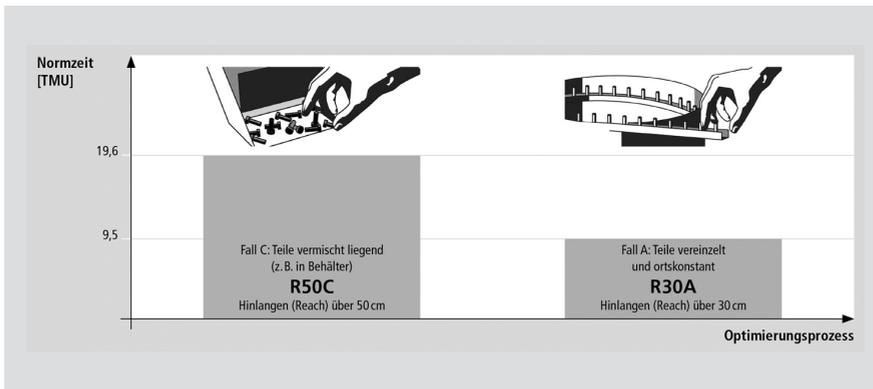


Abbildung 8: Potenzialerschließung durch Betrachtung von Gestaltungsdetails (Optimierung durch: Gestaltung der Greifbedingungen – Teile vereinzeln und Teile am selben Ort bereitstellen – sowie Gestaltung des Arbeitsplatzlayouts)

In der Praxis ist es nicht immer sinnvoll, den Prozess hoch aufzulösen. MTM stellt für unterschiedliche Prozesstypen (Mengenfertigung, Serienfertigung, Einzel- und Kleinserienfertigung) passende Bausteinsysteme zur Verfügung. Aggregierte Bausteinsysteme berücksichtigen, dass die Arbeiten variieren und nicht immer in der gleichen Art ausgeführt werden. Die Ablaufdarstellung erfolgt in der Mengenfertigung größtenteils chronologisch als Beidhandanalyse, während in der Serienfertigung nur noch die Art der Entnahme und des Platzierens der Teile beschrieben wird. Für unterschiedliche Prozessauflösungen bietet MTM die entsprechenden Prozessbausteinsysteme (siehe Abbildung 9). MTM folgt damit sowohl praktischen Anforderungen als auch theoretischen Erkenntnissen. Je geringer die Arbeitsprozesse durch die Randbedingungen bestimmt sind, umso größer ist die Varianz der Arbeitsausführung. Diesen unterschiedlichen Situationen und Anforderungen werden Bausteinsysteme mit entsprechender Komplexitätsvariation (hochauflösend = MTM-1, geringauflösend = MEK) gerecht.

Produktionssysteme sind in hohem Maße durch Standards und beständige Methodenanwendungen geprägt. MTM hat den Charakter einer Basismethode für Produktionssysteme. Einerseits werden Arbeitsabläufe mit MTM in standardisierter Form beschrieben und andererseits trägt die Standardbeschreibung dazu bei, dass das Gestaltungsniveau nachhaltig beibehalten wird, da die Normzeiten an definierte Gestaltungsvoraussetzungen gekoppelt sind. Beim Methodenmanagement in Produktionssystemen stellt sich die Frage, wie (mit welcher Methode) menschliche Arbeit am besten beschrieben beziehungsweise modelliert werden sollte. Viele

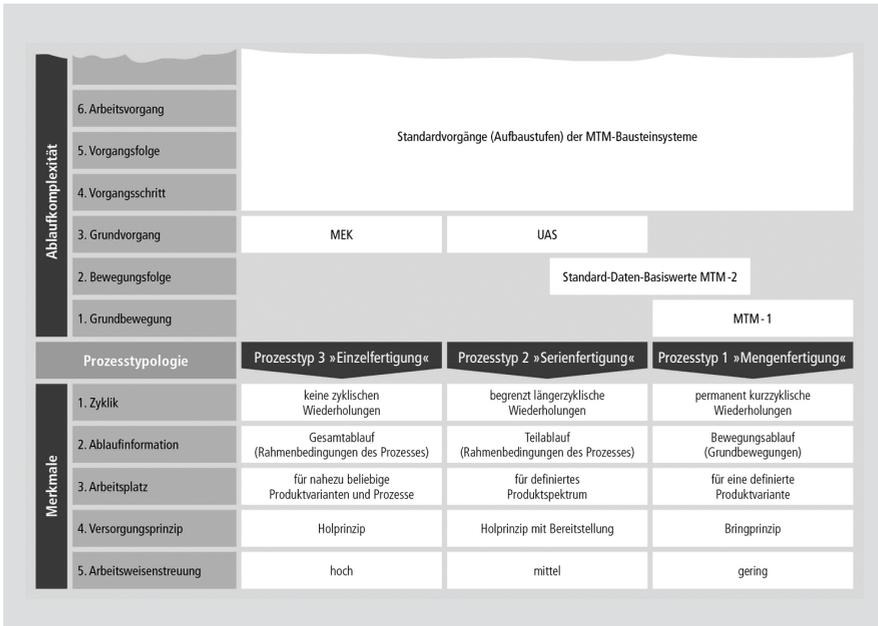


Abbildung 9: MTM-Prozessbausteinsystem

Argumente sprechen für die Nutzung von MTM, zum Beispiel Transparenz, sichtbar gemachte Gestaltungsansätze und Bezugsleistungstreue. Dabei geht es vor allem darum, Zeitverbräuche zu visualisieren und Auswirkungen auf die Effizienz des Systembetriebs darzustellen.

DV-Anwendungen machen es in einfacher Form möglich, Prozessbausteinen weitere Informationen zuzuordnen. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten für Prozessplanung beziehungsweise Prozessverbesserung sind noch nicht ausgeschöpft und müssen weiter erforscht werden. Module der Software TiCon wie Taktung, Mehrstellenarbeit, MTMergonomics und Prozessdesigner zeigen mögliche Richtungen auf. Das Beispiel MTMergonomics beweist, dass durch die Kopplung von Prozessbausteinen mit ergonomisch relevanten Daten eine quantifizierte Belastungsanalyse möglich wird. Auf diese Weise können Ökonomie und Ergonomie prospektiv in Einklang gebracht werden.

Darüber hinaus bietet MTM mit einer definierten und standardisierten Beschreibung der menschlichen Arbeit, zum Beispiel im Rahmen von Zertifizierungen, eine in der Kopplung von Arbeitsinhalt und Normzeit und der Prozessarchitektur einzigartige Prozessdarstellung. So ist es möglich, Prozesse vom Produkt bis hin zum elementaren Prozessbaustein darzustellen und aufzulösen.

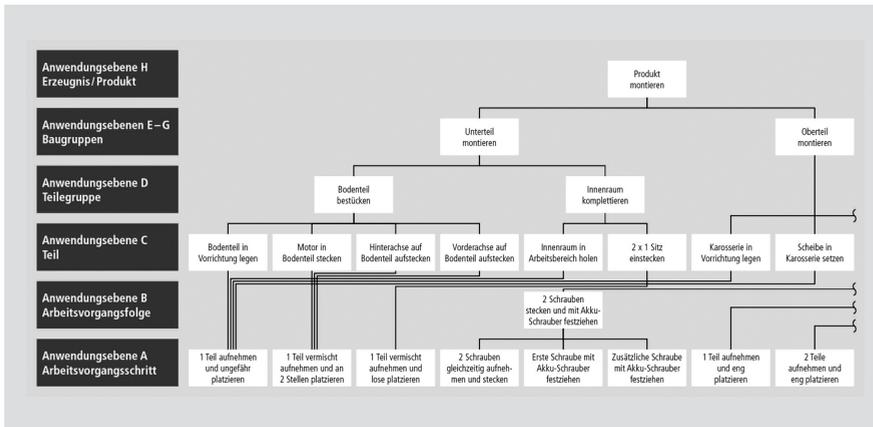


Abbildung 10: Beispiel (Ausschnitt) für eine Identifikation von Prozessbausteinen auf den Anwendungsebenen

1.4 Mitarbeitermotivation und Fairness

MTM-Prozessbausteine und ihre Bezugsleistungstreue (MTM-Normleistung) erfüllen im Betriebsalltag wichtige Funktionen. Sie stellen sicher, dass Arbeitsabläufe transparent und nach einheitlichem Regelwerk kommuniziert werden können. Damit wird für Tarifparteien nachvollziehbar, durch welche Tätigkeiten eine Vorgabezeit zustande kommt. Gleichzeitig macht die Ablaufdarstellung deutlich, welche wesentlichen Einflussgrößen aus Layout (zum Beispiel Wege), Produktgestaltung (zum Beispiel Fügebedingungen) und Logistik (zum Beispiel Ordnungsgrad der Teile) die Vorgabezeit bestimmen. Die standardisierte Beschreibung der Arbeitsabläufe mit MTM ist Voraussetzung dafür, dass Struktureinheiten wie Entwicklung, Planung, Logistik oder Fertigung und Personal zu Zielgrößen wie Vermeidung arbeitsbedingter Erkrankungen überhaupt qualifiziert kommunizieren können. MTM-1 und daraus abgeleitete Prozessbausteinsysteme haben sich über Jahrzehnte als eine verlässliche Grundlage für die Planung menschlicher Arbeit erwiesen; ein faires Maß für die Leistung.

Bereits ältere Untersuchungen zeigen, dass für das Gehen, für die Beobachtungsgüte und andere Tätigkeiten Optima existieren. Die Optima liegen für das Gehen beim geringsten Energieverbrauch und für das Beobachten bei der geringsten Fehlerquote in Abhängigkeit der Signalfrequenz pro Zeiteinheit.

Der Zeitbedarf nach MTM liegt häufig nahe dem Bereich mit dem günstigsten Energieaufwand (siehe Abbildung 25).

Transparente Prozesse sind Triebkräfte sowohl für die Kommunikation als auch für das Produktivitätsmanagement. Prozesstransparenz und Fairness bei den Prozessen sind wichtige Treiber für die Mitarbeitermotivation (siehe Abbildung 11).

Wie Sie die Motivationstreiber nutzen

Für jeden der vier grundlegenden Triebe, nach deren Befriedigung die Mitarbeiter streben, verfügen Unternehmen über einen Hebel, der zur Stärkung der Motivation genutzt werden kann. Die nachfolgende Tabelle verbindet jeden Grundtrieb mit dem entsprechenden Hebel und führt spezielle Maßnahmen auf, die Ihr Unternehmen ergreifen kann, um die verfügbaren Instrumente bestmöglich zu nutzen.

Grundtrieb	Hebel	Maßnahmen
1. Etwas besitzen wollen	Vergütungssystem	<ul style="list-style-type: none"> • Klare Abgrenzung von überdurchschnittlichen gegenüber durchschnittlichen und schwächeren Leistungsträgern. • Leistungsbezogene Vergütung. • Zumindest gleiche Bezahlung wie bei den Mitbewerbern.
2. Bindungen herstellen	Unternehmenskultur	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrauen und Freundschaft unter den Mitarbeitern fördern. • Anerkennung von Zusammenarbeit und Teamarbeit. • Ermutigung zum Austausch über bewährte Verfahrensweisen.
3. Die Welt verstehen	Gestaltung der Arbeitsinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen so gestalten, dass sie unterscheidbare und wichtige Rollen im Unternehmen spielen. • Stellen schaffen, die bedeutungsvoll sind und ihren Inhabern das Gefühl vermitteln, einen Beitrag für das Unternehmen zu leisten.
4. Errungenes verteidigen	Prozesse der Ressourcenzuteilung und Leistungssteuerung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Transparenz aller Prozesse erhöhen. • Wert auf Fairness bei den Prozessen legen. • Durch eine transparente Verteilung von Belohnungen, Aufgaben oder anderen Formen der Anerkennung Vertrauen aufbauen.

Abbildung 11: Treiber für die Mitarbeitermotivation (aus Nohria et al. 2008)

MTM beinhaltet in hohem Maße Prozesstransparenz und bietet allen Beteiligten hervorragende Möglichkeiten zur Kommunikation über Abläufe und Verbesserungspotenziale. Auch zur Bereinigung von Differenzen bezüglich Vorgabezeiten und Leistungszielen ist Prozesstransparenz unentbehrlich. MTM zeigt den Mitarbeitern, dass Leistungsziele keine abstrakten Vorgaben sind, sondern aus den Arbeitsabläufen und Arbeitsbedingungen resultieren. Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung, um nachhaltiges Vertrauen zwischen den Interessengruppen im Unternehmen herzustellen. Das Vertrauen in MTM-Ablaufbeschreibungen wird gestärkt, wenn diese auch zur Einarbeitung beziehungsweise zum Anlernen genutzt werden.

2 MTM – System mit Zukunft

Prof. Dr. Engelbert Westkämper

Das Industrial Engineering (IE) ist das Fachgebiet und der Bereich im Unternehmen, in dem mittels einer gesicherten methodischen Basis die Planung, Gestaltung und Optimierung der Produktion erfolgt. In seiner Ausgestaltung wird das Industrial Engineering durch die Anforderungen und Herausforderungen der Unternehmen sowie die Entwicklungen in deren Umfeld getrieben und muss sich ständig weiterentwickeln (Zandin 2001). In diesem Bereich der Arbeits- und Prozessplanung ist das MTM-Verfahren angesiedelt.

Der heute dominierende Einsatz klassischer Methoden und Werkzeuge der Arbeits- und Prozessplanung reicht nicht mehr aus, um mit der permanenten Marktweiterentwicklung und dem beschleunigten technologischen Wandel Schritt zu halten. Unternehmen müssen zunehmend die Fähigkeit haben, auf die jeweilige Situation adäquat, zeitweilig auch sehr kurzfristig zu reagieren. Planungen werden nicht nur komplexer, sondern müssen auch in kürzeren Zyklen stattfinden. Dazu müssen die Planer und Gestalter in den Unternehmen über ein breites Methodenrepertoire und ein fundiertes Methodenwissen verfügen, das sie situationsabhängig einsetzen (Westkämper/Zahn 2009). Auch und gerade in diesem Bereich bietet die MTM-Methodik mit dem Planungskonzept und dem Ganzheitlichen Produktionssystem eGPS Möglichkeiten an, die den Planer unterstützen.

Um den steigenden Anforderungen an die Planung gerecht zu werden, wurde in den letzten Jahren eine Reihe von IT-Werkzeugen entwickelt, die die Planungsprozesse unterstützen. In der Digitalen Fabrik werden diese Systeme miteinander verknüpft, sodass sich Synergieeffekte ergeben, da Informationen nur einmal in das System eingepflegt werden müssen und mehrfach von verschiedenen Stellen genutzt werden können. Anhand des digitalen Abbildes der realen Produkte, Prozesse und Ressourcen wird in der virtuellen Fabrik das Ziel verfolgt, Optimierungsmaßnahmen zu erarbeiten, ohne den laufenden Produktionsprozess zu stören. Dabei lassen sich verschiedene Szenarien durchlaufen und hinsichtlich ihrer Qualität, der Produktivität und der Robustheit des Produktionssystems