

Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 79 (1972)

Heft: 10

Artikel: Arbeitsstudien [Fortsetzung]

Autor: Relligmann, Heinz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-677719>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Technik

Arbeitsstudien

6-Kanal-Temperaturüberwachungsgerät

Das 6-Kanal-Temperaturüberwachungsgerät, Serie 3000, erlaubt die gleichzeitige Überwachung von sechs Widerstandsthermometern oder beliebiger 4-20 mA Eingangssignale. Die Widerstandsthermometer (Platin, Nickel oder Kupfer) werden in Zwei- oder Dreileitertechnik mit dem Überwachungsgerät verbunden. Das eingebaute Anzeigeelement erlaubt die Anzeige aller Sollwerte oder Messwerte mittels eingebauter Drucktasten bzw. Umschalter. Ein Testknopf ermöglicht es, die Funktion der einzelnen Alarmlampen zu überprüfen.

Während des Betriebes wird jede der sechs Messstellen kontinuierlich überwacht. Die Minimum- oder Maximumalarmwerte können für jede Messstelle individuell eingestellt werden. Wird der Minimum- oder Maximumalarmwert unter- bzw. überschritten, werden die zugehörigen Relais aktiviert. Der Relaisausgang ist in normalerweise geöffneter bzw. geschlossener Funktion lieferbar.

Jede der sechs Messstellen kann über einen Umschalter am Anzeigeelement abgelesen werden. Die Überwachungsfunktion des Gerätes wird dadurch nicht unterbrochen. Wird an einer der Messstellen ein Alarm ausgelöst, bleibt dieser angezeigt, bis die Quittiertaste betätigt wurde.

Das kompakte 6-Kanal-Gerät ist 90 mm breit und 153 mm hoch und ist für Schalttafelmontage vorgesehen.

Rosemount Engineering AG, 6300 Zug

Erkenntnisse wirtschaftlich gewinnen – Multimomentaufnahmen

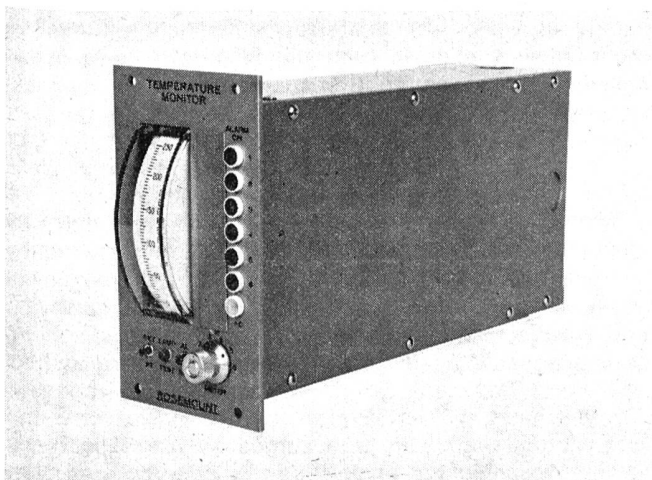
Teil II

Im Teil I war auf die ersten Aufnahmen des Engländers Tippert im Jahre 1930 hingewiesen worden, eine Definition des Multimomentverfahrens (im folgenden MM geschrieben) gegeben worden. Ferner wurden die MM-Formel besprochen und die unerlässlichen Vorarbeiten geschildert. Der hiermit vorliegende abschliessende Teil II befasst sich mit der Anwendung an praktischen Beispielen und einem Kostenvergleich.

Anwendungsbereiche

Davon ausgehend, dass einerseits das Multimomentverfahren ein statistisches Verfahren ist (und die Statistik sich wiederum mit der Lehre von der Häufung und Verteilung der Merkmale bestimmter Ereignisse beschäftigt) und dass andererseits in der textilen Fertigung in einem gewissen Umfang nicht direkt (nämlich mit Hilfe von Rechenformeln) zu ermittelnde Häufigkeiten von Teilvergängen auftreten, zeigt sich, dass der *Anwendung* weite Bereiche des Arbeitsstudiums offenstehen. Das MM-Verfahren kann u. a. angewendet werden für:

- *Die Ermittlung von Verteilzeiten.* Gerade hier lassen sich durch die Erfassung einer grossen Anzahl von Arbeitsplätzen bzw. Personen viel wirtschaftlicher und repräsentativer der Wirklichkeit entsprechende Prozentsätze ermitteln als beispielsweise bei der Durchführung lang dauernder Zeitstudien bei einigen wenigen Personen. Es bietet sich ein hervorragendes Mittel an unter Wahrung der Wirtschaftlichkeit der Aufnahmen, von der zu globalen Verrechnung von Verteilzeitzuschlägen wegzukommen zugunsten solcher Zuschläge, die den Gegebenheiten der einzelnen Abteilungen oder Personengruppen tatsächlich entsprechen. Von Praktikern wird darauf hingewiesen, gerade bei Untersuchungen zur Ermittlung von Verteilzeiten eine grosse Dichte von Rundgängen pro Tag festzulegen, um möglichst oft «seltene» Ereignisse zu erhalten.
- *Die Ermittlung von Nutzungs- und Brachzeiten von Betriebsmitteln.* Hier wird nicht nur an die Nutzung oder das Stillstehen ganzer Maschinen gedacht, sondern vor allem auch an die Ermittlung von stehenden Stellen, beispielsweise an Selfaktoren, Ringspinnmaschinen, Spul- und Zwirnmaschinen aber auch in Büros: Rechenmaschinen, Diktiergeräte, Fernschreiber oder in Lagern: Gabelstapler und Elektrokarren. Gerade solche Ermittlungen können aufzeigen, dass erst einmal vorhandene Maschinen intensiver genutzt werden sollten, bevor neue Maschinen angeschafft werden. Wird die Gliederung im Sinne der gestellten Aufgabe durchgeführt, lassen sich beispielsweise besonders reparaturanfällige Maschinen ermitteln.
- *Die Erstellung von Tätigkeits- und Belastungsbildern in der Fertigung:* Stricker, Colorplatarbeiter, Spinner,



Weber; beispielsweise im Verwaltungsbereich: bei Aufsichtspersonal, Betriebshandwerkern, Lagerarbeitern, Putzkolonnen, Laboranten usw. Solche Aufnahmen bieten Ansatzpunkte für die Neuverteilung von Aufgaben, Umbesetzung oder gar Einsparung von Personal, legen unbestechlich und objektiv offen, wo etwa tatsächlich Ueberbelastung oder Unterbelastung vorliegt, zeigen auf, in welchem Masse überhaupt jemand im Sinne der Aufgabe tätig ist, für die er beschäftigt und bezahlt wird.

— *Die Analyse von Tätigkeitszeiten.* Solche Untersuchungen geben Aufschluss, welche Tätigkeiten in welchen prozentualen Anteilen anfallen, beispielsweise in welchem Masse eine Spinnerin durch Fadenbrüche belastet ist oder ein Weber mit der Behebung mechanischer Störungen oder eine Packerin mit dem Falten von Kartons. Die MM-Aufnahmen können dementsprechend Anstoss sein für ein Bemühen in Richtung verbesserter Laufeigenschaften von Garnen bzw. systematischer Maschinenüberholung zum Herabdrücken der Störanfälligkeit bzw. der Einsicht, der Packerin bereits gefaltete Kartons vorzugeben.

— *Materialfluss-Untersuchungen.* Sie können sich auf die Liegezeit oder Veränderungszeit beziehen: Schweisswolle bleibt vor dem Leviathan liegen, Partien in der Krempelkammer, das «first in-/first out-Prinzip» ist in der Stopferei nicht gewahrt — abgewebte Stücke liegen tagelang hinter der Warenschau, so dass Fehler viel zu spät entdeckt werden, Rohrstrümpfe zu lange im Farbfertiglager oder nach der Colorplastabteilung, Strichtuche vor der Kratzenrauhmaschine, Strumpfpackungen warten unangemessen lang auf das Einkartonieren, Pullover zu lange auf das Verpacken.

Anwendungsbeispiele

sollen verdeutlichen, welche Erkenntnisse gewonnen werden können bei korrekter Anwendung der im Teil I besprochenen Verfahrensweise.

Tuchweberei — Richtigstellung der zeitlichen Beanspruchung

Bedient werden 6 Webmaschinen pro Weber mit einem Polstertuch-Artikel. Die etwa 1½ Jahre zurückliegenden Zeitstudien haben damals eine Auslastung des Webers pro Webstuhl von 16,1 % unter Berücksichtigung von Vorrichtungszeiten, Ueberwachungsrundgängen, sachlicher und persönlicher Verteilzeit sowie einer angemessenen Erholungszeit ergeben. Inzwischen wurden auf dem Wege «schleichender Rationalisierung» die Laufeigenschaften von Kette und Schuss wesentlich verbessert, das Cops-gewicht des Schussgarnes wurde um 6,8 % erhöht, die Stücklänge um 4,8 % vergrößert festgelegt und gewisse Verbesserungen an den Schuss- und Kettfadenüberwachungseinrichtungen vorgenommen. Mittels MM-Aufnahmen soll eine Bestandsaufnahme des Auslastungsgrades der Weber vorgenommen werden, da der technische Leiter der Auffassung ist, dass die Summe aller Rationalisierungsergebnisse eine Ueberprüfung der zugewiesenen Stellenzahl erforderlich mache. Die vor den MM-Aufnah-

men festgelegte Gliederung greift auf die Unterteilung der Zeitstudien zurück. In den Zufallszeiten werden jene Zeitpunkte gestrichen, die in die 20 Minuten Pause fallen, die für alle Weber festgelegt ist. Der Weg des Aufnehmens wird so festgelegt, dass die Verrichtungen der Weber eindeutig erkannt werden können. Die Auswertung ergibt:

Schützenwechsel	9,3 %
Spulenwechsel	29,4 %
Schützenpflege	0,4 %
Stückwechsel	1,3 %
Kettpflege	1,0 %
Kettfadenbrüche	1,7 %
Ausnoten	0,3 %
Schussfadenbrüche	0,3 %
Ueberwachungswege	8,9 %
sachliche Verteilzeit	3,6 %
persönliche Verteilzeit	4,5 %
	60,7 %

Unter Berücksichtigung eines in diesem Betrieb in Form einer Betriebsvereinbarung Erholungszuschlages von 6,8 % entschliesst sich die Betriebsleitung, die bestehenden 27-«Sechsstuhl»-Bedienungseinheiten umzuwandeln in 20-Achtstuhl-Bedienungseinheiten.

Wäsche- und Walke-Aufteilung der Lohnkosten

Seit Jahr und Tag ist es in diesem Betrieb üblich, die Lohnkosten je zur Hälfte auf die Fertigungsstellen Walke und Wäsche umzulegen. Räumlich stehen die Waschmaschinen den Walken gegenüber und alle acht in dieser Abteilung tätigen Personen arbeiten je nach Arbeitsanfall sowohl in der Walke wie auch in der Wäscherei. Die Aufteilung der Lohnkosten zu je 50 % bei den acht Arbeitskräften wird von der betriebswirtschaftlichen Stelle zu Recht kritisiert: man will nicht das historisch gewachsene hinnehmen, sich nicht auf Schätzungen verlassen, man will «messen» — es genau wissen oder wenigstens genauer wissen. Eine eigene Arbeits- und Zeitstudienstelle gibt es nicht, ein ausserbetrieblicher Refamann bietet Zeitstudien mit der Poppelreuterschen Arbeitsschauhr an. In der Walke bietet er die folgende Gliederung der Vorrichtungszeiten: Stück mit Wagen holen und abwerfen, rechtslinks-Kontrolle, Stück zurechtlegen, Nähmaschine holen, nähen, einlaufen-auslaufen lassen, je nach Warenart während der Walkzeit ausschütteln oder recken (2 Personen), messen mittels Walkuhr bzw. Messlatte, Naht aufziehen, vertafeln (2 Personen), Zusätze vorbereiten und geben. In der Wäscherei gibt es Breitwäsche, Strangwäsche und Düsenstrangwäsche. Die dort vorgeschlagene Gliederung ist im Wesentlichen analog der Gliederung der Vorrichtungszeiten in der Walke. Ein Kostenvoranschlag mit einer dementsprechenden Zeitaufwandsschätzung ergibt, dass frühestens in vier Monaten Ergebnisse vorliegen können.

Da die Betriebswirtschaftsstelle rasch bessere Ergebnisse haben will, entschliesst man sich zu Multimomentaufnahmen; um eine zu 97 % gesicherte Aussage zu bekommen,

wird ein Zeit- und Kostenaufwand betrieben, der 5,1 % des Aufwandes ausmacht, der mit einer Dauerbeobachtungsmethode hätte betrieben werden müssen.

Das Ergebnis ist, dass die Lohnkosten in ganz erheblichem Masse falsch aufgeteilt werden — gemäss dem Verursachungsprinzip entfallen auf die Walke 68,8 %, auf die Wäscherei dagegen 31,2 % der Personalkosten.

Stricken auf Doppelzylindermaschinen — Alternativen zur bestehenden Arbeitsaufteilung

Der derzeitige Zustand besteht darin, dass ein Stricker 36 Maschinen des Typs Z bei einem bestimmten Artikel bedient; jede Stelle belastet ihn mit 2,8 %. Die MM-Aufnahmen ergeben für die einzelnen Verrichtungen:

Spulen auspacken, austeilen, leere Spulen einsammeln	4,0 %
Garn anstecken	2,0 %
Faden einfädeln und durchziehen	3,0 %
Klemmen säubern	0,4 %
Reparaturen (laut Arbeitsverteilung)	12,9 %
Nadeln, Schieber und Platinen wechseln	7,7 %
Trommel und Kette durchschalten	1,8 %
Anstricken, Breithalter einlegen, Ware in den Warenkorb führen	0,5 %
Ware trennen und ablegen	26,2 %
Ware zum Ablageregal bringen	1,7 %
Ware abzählen, Bons kleben, abbinden und weghängen	12,0 %
Ware im Warenkorb zusammenschieben	3,6 %
Wege und Kontrollzeit	15,1 %
Säubern des Arbeitsplatzes	2,5 %
persönliche/sachliche Verteilzeit und Erholung	7,6 %

Im Hinblick darauf, dass der Stricker eine qualifizierte Facharbeiterkraft ist, bietet sich eine Alternative dergestalt an, dass er von allen weniger qualifizierten Verrichtungen entlastet werden könnte, z. B. von den Verrichtungen: Spulen auspacken, austeilen, leere Spulen einsammeln mit 4 %, Ware trennen und ablegen mit 26,2 %, Ware abzählen, Bons kleben, abbinden und weghängen mit 12 % und Ware im Warenkorb zusammenschieben mit 3,6 %. Die zeitliche Entlastung um rund 45,8 % würde es gestatten, zur «Richtigstellung der zeitlichen Beanspruchung» dem Stricker dann unter Berücksichtigung eines wesentlich vergrösserten Anteiles für «Wege und Kontrolle» ca. 24 Maschinen des gleichen Typs mit dem gleichen Artikel *mehr* zuzuweisen.

Eine andere Alternative besteht in der Ueberprüfung der zugewiesenen Arbeiten von Stricker und Strickeinrichter. Verlagern von schwierigen Arbeiten vom Strickeinrichter weg zum Stricker mit dem Ziel, die Zahl aller Strickeinrichter zu verringern oder auf Grund einer bestimmten Personalsituation eben den umgekehrten Weg gehen: dem Stricker bestimmte Reparaturarbeiten wegzunehmen und dem Strickeinrichter zu übertragen. Die Ergebnisse der MM-Aufnahmen gestattet, zwischen der wenig quali-

fizierten, z. Zt. noch nicht vorhandenen, Hilfskraft, dem qualifizierten Stricker und dem noch höher qualifizierten Strickeinrichter die Aufgabenteilung zu quantifizieren und damit einer Bewertung zugänglich zu machen.

Fernschreiber-Verfahrensweisen

Es häufen sich die Beschwerden, dass die Kunden «ewig nicht durchkommen» mit ihren Fernschreibern, da die Nummern der beiden Geräte immer besetzt wären. Eine Beschwerde, die im Hinblick auf die Konkurrenzsituation am Markt ernst genommen wird: je gleichartiger Preis und Qualität konkurrierender Produkte am Markt sind, um so mehr müssen die Anstrengungen dahin gehen, mit dem sonstigen Service sich vom Mitbewerber zu unterscheiden.

Mittels MM-Aufnahmen wird festgestellt, dass die Kundenbeschwerden berechtigt sind. Es zeigt sich, dass in den Spitzenzeiten des Einganges von Fernschreibern, nämlich in den Stunden von 9—12 Uhr — absolute Spitze von 9—10 Uhr und 11—12 Uhr und nachmittags von 14—17 Uhr — absolute Spitze von 15—16 Uhr — die Apparate durch Fernschreiben-Ausgang und das dazu notwendige Schreiben der Lochstreifen für den Kunden erheblich blockiert sind. Die Untersuchung ergibt ferner, dass am Fernschreiben-Ausgang die Geschäftsleitung mit ca 24 %, die Vertriebsleitung mit 38 %, der Zentraleinkauf mit 32 % und alle anderen Stellen mit 6 % beteiligt sind.

Der neue Sollzustand wird in der Phase 1 so festgelegt, dass in der «kundeneingangsschwachen» Zeit, nämlich in den Stunden von 8—9 Uhr, 12—14 Uhr und 16.30—17.30 Uhr vor allem die ausgehenden Fernschreiben der Geschäftsleitung, des Zentraleinkaufes und der sonstigen Stellen abgesetzt werden. Nur der Vertrieb, der auf Kunden-Fernschreiben schnell reagieren muss, darf in den Stunden Fernschreiben absetzen, in denen auch die Kunden die Apparate stark frequentieren.

In der Phase 2 wird ein gebrauchtes Gerät sehr billig erworben, mit dem die Lochstreifen für die ausgehenden Geräte geschrieben werden.

In der Phase 3 — nachdem die Zahl der Kunden um ca. 65 % zugenommen hat, wird ein Fernschreiber installiert, dessen Nummer gegenüber den Kunden nicht bekanntgegeben wird, der vornehmlich dem Absetzen von Fernschreiben dient und über den sich der Fernschreibverkehr mit 2 Aussenlagern und 3 Zweigbetrieben vollzieht.

Rechenmaschinen-Auslastungsgrad

Es häufen sich mal wieder die Anforderungen von Fachabteilungen, die seitenweise begründen, weshalb dringend zusätzliche Rechenmaschinen benötigt werden. Man will up to date sein, Auswertungen nach erkenntnisreicheren Gesichtspunkten vornehmen und ähnliche erstrebenswerte Ziele damit erreichen. Der Organisationsleiter gerät unter Beschuss, wieso die elektronische Datenverarbeitung die Fachabteilungen nicht mehr entlaste. Ein pensionierter kaufmännischer Angestellter wird in die Geheimnisse des MM-Verfahrens eingeführt, Rundgangsverlauf und die nach dem Zufall ausgewählten Zeiten festgestellt und festgelegt, jede vorhandene Rechenmaschine wird mit einer

	Zeitaufwand einschliesslich Auswertung	Gesamte Kosten	Zeitvergleich (Zeitstudie = 100 %)	Kostenvergleich
Multimomentstudie				
Sicherheit 95 %	9,50 Std.	39,40 DM	2,8 %	2,8 %
Sicherheit 99 %	16,25 Std.	67,20 DM	4,8 %	4,7 %
Registriergerät-Untersuchung	56,60 Std.	448,64 DM	16,7 %	31,4 %
Kontinuierliche Stoppuhr-Zeitstudie	336,00 Std.	1430,40 DM	100,0 %	100,0 %

grossen, mehrere Zentimeter hohen Nummer rechts, links und hinten versehen. Die MM-Aufnahmen werden gemacht. Das Ergebnis verblüfft selbst solche Leute, die den echten Bedarf von vornherein stark angezweifelt haben. Die Aufnahmen sind auf zwei Kriterien festgelegt: Maschine wird benutzt — Maschine wird nicht benutzt.

Es wird zweifelsfrei festgestellt:

- 3 Maschinen sind zu weniger als 10 % benutzt
- 3 Maschinen werden zu 11 bis 25 % benutzt
- 7 Maschinen werden zu 26 bis 50 % benutzt
- 4 Maschinen werden zu 51 bis 75 % benutzt
- 2 Maschinen werden zu 76 bis 90 % benutzt
- 1 Maschine wird praktisch pausenlos benutzt, zu etwa 93 %.

Die Anforderungen der Fachabteilungen werden mit den vervielfältigten Ergebnissen der MM-Aufnahmen zurückgewiesen, und es wird festgestellt, welche Stellen vorhandene Geräte gemeinsam zu nutzen haben.

De Jong'sche schematische Darstellung (siehe Abb.)

Die Tätigkeiten von zehn Arbeitern A bis J sollen analysiert werden; es wird der Einfachheit halber hierbei nur nach drei verschiedenen Zeitarten, t_1 , t_2 , t_3 , unterschieden. Jeder schräg nach unten verlaufende Pfeil kennzeichnet jeweils einen Beobachtungsrundgang bei den zehn Arbeitern; insgesamt werden hier 100 Beobachtungen registriert. Unter den Pfeilspitzen — am Ende der einzelnen Beobachtungsrundgänge — sind die Einzelergebnisse eingetragen, die am Rande summiert und auf die gesamte Beob-

achtungszahl 100 bezogen 40 %, 29 % und 31 % ergeben. Vergleichsweise sind dem die Ergebnisse von Zeitmessungen gegenübergestellt, die mit 36 %, 30 % und 34 % bereits bei dieser geringen Beobachtungszahl eine relativ gute Übereinstimmung mit den statistisch gewonnenen Werten erkennen lassen. In der betrieblichen Praxis wird allerdings in den meisten Fällen eine weitergehende Unterteilung als hier, zum Beispiel nach einzelnen Verrichtungen, vorgenommen.

Kostenvergleich

Literatur- und Erfahrungsberichte über Zeit- und Kostenvergleiche des MM-Verfahrens mit anderen Verfahren liegen nur in sehr geringem Masse vor. Funke — siehe Literaturanhang — hat systematisch einen Kosten-Zeitvergleich zwischen Multimomentstudie mit einer Zuverlässigkeit des Ergebnisses von 95 % bzw. 99 %, Registriergeräteuntersuchung und kontinuierlicher Stoppuhr-Zeitstudie zur Ermittlung der Maschinenauslastung vorgenommen. Die Tabelle oben zeigt die Wiedergabe des Untersuchungsergebnisses in konzentrierter Form.

Selbst wenn der Aufwand für eine zu 99 % gesicherte Aussage betrieben wird — in der Industrie ein unübliches Mass an Genauigkeitsgrad — ist die zeit- und kostenmässige Ersparnis bei dem MM-Verfahren immer noch beträchtlich.

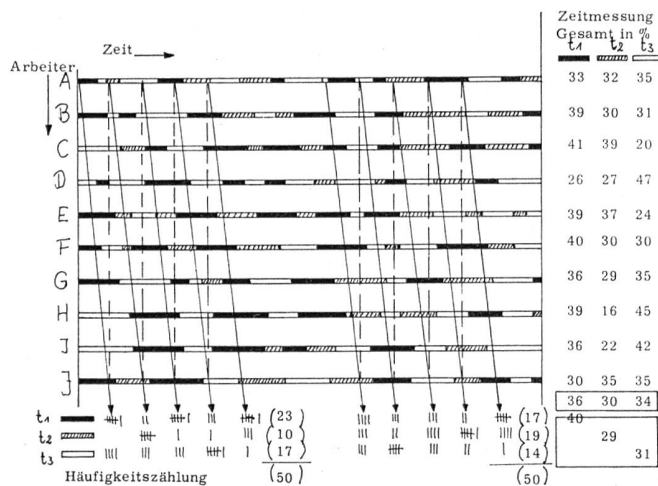
Zusammenfassung

Man sollte das MM-Verfahren mit Hilfe von Büchern und durch Besuch entsprechender Seminare wirklich kennen und beherrschen lernen, um kritisch seine Anwendbarkeit beurteilen zu können. Mit Sicherheit ist es eine sehr wirtschaftliche Methode, um zu betrieblich relevanten Ergebnissen zu kommen; in vielen Betrieben nimmt es noch nicht den Platz ein, der ihm auf Grund von Brauchbarkeit und Wirtschaftlichkeit zusteht.

Heinz Relligmann, D-612 Michelstadt

Literatur

Funke, P., Dipl.-Ing., «Zur Wirtschaftlichkeit der Multimomentstudie» — Arbeitswissenschaft 6/63.
 Haller-Wedel, Ernst, Dipl.-Ing., «Multimomentaufnahmen in Theorie und Praxis», Carl Hanser Verlag, München 1962.
 Relligmann, Heinz, Arbeitskundliche Informationen für die Textilindustrie «Multimomentverfahren als Mittel der Arbeitsablaufstudie» 3 und 4/1964.



Prinzip einer Multimomentstudie