Zeitschrift: Mitteilungen über Textilindustrie : schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 68 (1961)

Heft: 2

Rubrik: Betriebswirtschaftliche Spalte

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

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

Betriebswirtschaftliche Spalte

Multimoment-Aufnahmen

Von Hans Rüegg, Zürich

Bereits vor mehr als 25 Jahren sind in der British Cotton Industry Association vom Statistiker Tippet die Multimomentaufnahmen (snap reading method of making time studies) entwickelt und eingeführt worden. Er untersuchte damit von statistischer Seite her die Ursachen der Maschinenstillstände in Spinnerei und Weberei sowie die Arbeitszeitanteile. Mit dieser einfachen Zeitstudienmethode ließen sich bereits umfassende Schlüsse ziehen betreffs Materialauswahl (Spinnerei — Baumwolle, Weberei — Kette und Schuß) und Arbeitsbelastung der Arbeiter in den verschiedenen Abteilungen.

Es ist erstaunlich, daß diese Art Arbeitsanalyse in den übrigen Ländern Europas erst im Jahre 1948 (Holland) Fuß gefaßt hat, nachdem die USA schon im Jahre 1940 den Wert dieser Methode erkannt und diese auch eingeführt haben.

Mit Multimomentaufnahmen lassen sich die Operationen, welche vom Arbeiter oder der Maschine verrichtet werden, in Zeitanteilprozentsätze genau zerlegen. Dieses Verfahren hat große Anwendungsmöglichkeiten und leistet dort gute Dienste, wo es gilt, vermutliche Unstimmigkeiten rasch aufzudecken, da schon nach kurzer Zeit ein allgemeiner Ueberblick über die bestehende Situation gewonnen werden kann. Bei umfangreicheren Aufnahmen lassen sich äußerst zuverlässige Resultate ermitteln. Besonders dort, wo gleichgeartete Tätigkeiten in einem Arbeitsraum vorkommen, lassen sich Multimomentaufnahmen gut durchführen; mit andern Worten eignet sich gerade die Textilindustrie gut für dieses Verfahren.

Nachstehend einige Anwendungsmöglichkeiten:

— Arbeitsbelastung der Arbeiter (Tätigkeit und Bereitschaft).
  Daraus können die Verteilzeitprozentsätze als Bestandteile der Berechnung der Vorgabezeit beim Zeitakkord auf Grund der Arbeitsbelastung gewonnen werden.
— Genauer Untersuch von Verrichtungen auf Zweckmäßigkeit (Notwendigkeit besserer Arbeitsmethoden).
— Ausnutzungsgrad bestimmter Maschinen und Betriebseinrichtungen (organisatorische, werkstoffbedingte oder technische Störungen). Ermittlung der Maschinenstillstandsüberlappungszeiten.
— Untersuch von Transportproblemen (Transportdichte, Transportmittel-Nutzung, -Einsatz und -Standort).

Die Hauptvorteile dieser Untersuchungstechnik liegen besonders im einfachen Aufnahmeverfahren. Es werden dazu keine Zeitmeßgeräte benötigt; der Kenntnisumfang sowie der Uebungsgrad der Aufnahmeperson brauchen nicht groß zu sein; ferner können auch größere Personen- oder Maschinengruppen gleichzeitig miteinander aufgenommen werden. Es sei jedoch erwähnt, daß die Multimomentaufnahme die Zeitstudie mit dem Zeitmeßgerät für die Festlegung der Handgriffzeiten für den Zeitakkord nicht ersetzen kann, da nur Zeitanteilprozentsätze, jedoch keine Griffzeiten ermittelt werden können.

Beim Multimomentverfahren wird in einzelnen bestimmten Rundgängen genau notiert, welche Arbeiten von den verschiedenen Arbeitern, die die gleiche Tätigkeit auszuüben haben, verrichtet werden, bzw. weshalb die betreffenden Maschinen stillstehen.

Bei der praktischen Durchführung solcher Aufnahmen sind folgende Punkte zu beachten:

1. Aufzeichnung sämtlicher Operationen (wie nachstehendes Beispiel aus der Weberei zeigt), die beim Beobachten vorkommen können, in der Reihenfolge: Grundzeiten, sachliche und persönliche Verteilzeit.

   Es empfiehlt sich, vorerst ein Probeformular zu erstellen und einige Rundgänge damit zu machen, wobei es sich bald zeigen wird, ob das Formular aufnahmetüchtig ist oder ob vor dem Vervielfältigen desselben noch einige Aenderungen anzubringen sind. Sollten Operationen, die unter sachlicher Verteilzeit eingereiht worden sind, häufig vorkommen, so sind diese mit einer separaten Kolonne herauszuisolieren. Genormte Aufnahmeblätter erleichtern nachher das Auswerten.

2. Bei genauen Untersuchungen müssen genügend Beobachtungen durchgeführt werden. Die Genauigkeit des Resultates wird nach folgender Formel gerechnet:

$$G\,\% = \mp 2c \sqrt{(100 - p) \cdot \frac{p}{n}}$$
(s 95 %)

   und daraus die Anzahl Beobachtungen:

$$n = \frac{4c^2\,(100 - p)\,p}{G^2}$$

   G = Genauigkeit in %

   c = Faktor (liegt im allgemeinen zwischen 1 und 2)

   Abhängigkeitsfaktor für evtl. zusammenhängende Einzelbeobachtungen (abhängig von Störungsdauer, Rundenintervall, Mehrmaschinenbedienung, Workteam usw.)

   Es soll in der Spinnerei und Weberei mit c = 2 gerechnet werden.

   p = zu ermittelnder Prozentsatz

   n = Anzahl Beobachtungen

   Beispiel: 25 % der Weberarbeit besteht aus Schützenfüllen (Nichtautomat) nach 3000 Beobachtungen.

$$G = 2 \cdot 2 \sqrt{(100 - 25) \cdot \frac{25}{3000}} = \mp 3{,}16\,\%$$

   also 21,84 bis 28,16 %

   Würde eine statistische Genauigkeit von ∓ 2 % verlangt, so bedürfte es folgender Zahl Beobachtungen:

$$n = \frac{4 \cdot 2 \cdot 2\,(100 - 25) \cdot 25}{2 \cdot 2} = 7500 \text{ Beobachtungen}$$

   Die Anzahl Beobachtungen hängt somit vom zu ermittelnden Prozentsatz und der gewünschten Genauigkeit ab.

3. Der Beobachter muß die Betriebsverhältnisse kennen. Er muß wissen, wer was zu tun hat und an welchem Arbeitsplatz.

4. Der Beobachtungsrundgang ist bei annähernd gleichem Rundentempo vorzunehmen. Das Beobachtungsintervall darf nicht zu kurz gewählt werden und darf keinesfalls der Dauer des betreffenden Arbeitszyklus' oder einem ganzzahligen Mehrfachen davon entsprechen (Rundendauer ca. 2 — 5 Minuten).

   Betreffend der Aufnahmeart kann man zwei Richtungen verfolgen: Die Holländer machen meist 30 — 60 Minuten ununterbrochen Rundgänge, während die Amerikaner unregelmäßige Abstände von Runde zu Runde vorziehen (Stichprobe).

5. Vor Beginn der Aufnahme ist ein genauer Zeitplan aufzustellen. Bewährt hat sich eine Aufnahmedauer

von 1 Woche jeweils vor- und nachmittags 1—2 Stunden, je zu verschiedenen Zeiten mit je 30—40 Runden. Sämtliche Wochentage und Tagesstunden sind zu berücksichtigen, damit ein guter Durchschnitt entsteht.

6. Festsetzung des Beobachtens (in welchem Augenblick des Vorbeigehens):
   a) an einer ganz bestimmten Stelle (Säule, Maschinenkante usw.)
   b) wenn der Beobachter sich auf gleicher Höhe des Arbeiters befindet
   c) wenn der Blick auf den Arbeiter trifft

   Man darf sich hier nicht verleiten lassen, die Arbeit schon einige Schritte vor- oder nachher einzutragen. Aeußerste Konsequenz ist Bedingung!
7. Der Beobachter soll ruhig und gleichmäßig laufen, damit er mit Sicherheit die Arbeiten erfassen kann. Gegebenenfalls muß er den Arbeiter befragen.
8. Nicht zu wenig Operationen aufnehmen, damit das Ergebnis noch aussagefähig ist (ca. 10—20 Verrichtungen).
9. Arbeiten, die länger dauern und während mehrerer Rundgänge immer wieder vorkommen, sollen in ihrer Dauer separat erfaßt werden (durch Kennzeichnung). Diese können hernach genauer untersucht werden, und falls es sich um Störungen handelt, kann man entsprechende Anordnungen zu deren Beseitigung treffen. Im Verteilzuschlag der Vorgabezeiten sollten sich nur Zeiten von Störungen unter 10 Minuten Dauer befinden.
10. Wenn große Streuungen zwischen den einzelnen Arbeitern auftreten, so ist nach deren Ursache zu forschen; am besten durch Auflösung einer größeren Gruppe in kleinere.
11. Auch der Leistungsgrad kann einen Einfluß auf die Verteilung der Zeiten haben; dann nämlich, wenn nicht alle Verrichtungen mit dem gleichen Leistungsgrad ausgeführt werden. In diesem Falle müßten auf mehrere Häufigkeitsaufnahmerunden einige Leistungsgradschätzungsrunden eingeschaltet werden, damit die Zeitverteilung hernach dementsprechend korrigiert werden könnte.
12. Ein sehr wichtiger Punkt endlich, der nie außer acht gelassen werden darf, ist die Verständigung von Meister und Arbeiter vor dem Aufnahmebeginn. Der Arbeiter soll Vertrauen haben können in diese Aufnahmemethode, damit er unbefangen arbeiten kann.

Beispiel einer Multimomentaufnahme

Nichtautomatenweberei (Seidenindustrie):

200 Rundgänge, Gruppe mit 5 Weberinnen,
= total 1000 Beobachtungen

Damit der Ueberlappungsprozentsatz und gleichzeitig auch der Nutzeffekt errechnet werden kann, ist es notwendig, eine Unterteilung zwischen Arbeiten bei stehendem und laufendem Stuhl vorzunehmen. Die Rundgangszeiten wurden auf einem separaten Blatt notiert.

Multimoment Aufnahme WEBEREI	Weber: Meier		Weber: Huber		Weber: Müller		Weber: Frei		Weber: Schmid		Datum			No.
	Stuhl-No. 28, 29, 30, 31		Stuhl-No. 32, 33, 34, 35		Stuhl-No. 36, 37, 38, 39		Stuhl-No. 40, 41, 42 43		Stuhl-No. 44, 45, 46, 47		2. 8. 1960			5
											total			%
Tätigkeit des Webers	stehend	laufend	stehend	laufend	stehend	laufend	stehend	laufend	stehend	laufend	St	L	T	
Kettfadenbruch	卌 III	/////	IIII	/////	卌 卌 I	/////	卌 IIII	/////	卌 II	/////	39	/////	39	3.9
Schussbruch		/////	IIII	/////	III	/////	I	/////	III	/////	11	/////	11	1.1
Schützen füllen	卌 II	卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌	III	卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 III	II	卌 卌 卌 卌 卌 卌 III	I	卌 卌 卌 IIII	卌 I	卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 II	19	228	247	24,7
Schützen wechseln	卌 卌 卌 卌 卌 卌 II	/////	卌 卌 卌 卌 I	/////	卌 卌 卌 I	/////	卌 IIII	/////	卌 卌 卌 卌 卌 卌 III	/////	113	/////	113	11,3
Stück abnehmen	II	III	I	II	II	III	I		III	III	9	11	20	2,–
Mech. Stillstände		/////		/////	I	/////		/////	I	/////	2	/////	2	–.2
Restfaden abführen		III	I	II		I		I	I	III	2	10	12	1,2
Fehler ausweben	III	/////	I	/////		/////	IIII	/////	II	/////	10	/////	10	1.–
Kettpflege	I	卌 I	I	卌 II		卌 IIII		卌 卌	II	III	4	35	39	3,9
Stoffkontrolle		I		II		III		IIII		I	–	11	11	1,1
sachliche Verteilzeit	II	卌	III	IIII	I	III		卌	III	卌	9	22	31	3,1
Bereitschaft Erholung	卌	卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 I	III	卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 II	IIII	卌 IIII	卌 II	卌 I	II	卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌	21	420	441	44,1
abwesend	I	III	II	III		IIII	I	卌 II	I	II	5	19	24	2,4
Total	62	138	44	156	40	160	33	167	65	135	224	756	1000	100.–
Unbediente Stillstände	卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 II		卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌		卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 III		卌 卌 卌 卌		卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 III		178	/////	/////	
Stillstehende Stühle total	104		79		73		53		113		422			
Überlappung %	68		80		83		61		74		⌀ 73 %			
Nutzeffekt %	87,1		90.–		91.–		93.3		85.8		⌀ 89.5 %			

Auswertung

Zuerst werden die Beobachtungshäufigkeiten der einzelnen Operationen quer addiert. Darauf erfolgt die senkrechte Addition der Beobachtungshäufigkeiten, «stehend» und «laufend» separat. Quertotal und senkrechtes Total müssen wieder 1000 Beobachtungen ergeben.

Wird nun das Total der Beobachtungshäufigkeiten der einzelnen Operationen durch 1 % der gesamten Beobachtungen geteilt, so erhält man den prozentualen Arbeitsanteil der betreffenden Operation, also z. B.

$$\text{Schützen füllen} \quad \frac{247 \text{ Beobachtungen} \cdot 100}{1000} = 24{,}7\,\%$$

d. h. die Weberinnen waren durchschnittlich zu 27,4 % ihrer Gesamtzeit mit Schützenfüllen beschäftigt.

Man ist nun in der Lage, aus dieser Aufnahme einige interessante Schlüsse zu ziehen:

In die Augen springt der große Anteil von Bereitschafts- und Erholungszeit (44,1 %). Dieser soll normalerweise nicht mehr als 15 % betragen (10 % Erholung und 5 % für persönliche Bedürfnisse). Für diesen Fall würde das bedeuten, daß diese Abteilung im Durchschnitt um zirka 30 % höher belastet werden könnte, also

$$\frac{4 \text{ Stühle} \cdot 85\,\% \text{ Arbeitszeit}}{55{,}9\,\% \text{ Arbeitszeit}} = 6 \text{ Stühle}$$

Die Berechnung der Bereitschafts- und Erholungszeit bei den einzelnen Weberinnen zeigt folgende Prozentsätze: 28,5, 47,5, 54, 64, 26. Man wird also nicht kurzerhand die Weberplätze auf 6 Stühle erhöhen können. Die genaue Steuerung der Weberplatzbelastung müßte nach dem Belastungsermittlungsprinzip mittels Zeitstudien (nach REFA) erfolgen. Diese Vorsondierung zeigt jedoch, daß hier noch investitionslose Rationalisierungsreserven freizulegen sind. Einen weiteren interessanten Punkt bilden die Operationen Schützen füllen / Schützen wechseln, welche 36 % der Arbeit in diesem Falle und bei 100 % Arbeitsbelastung sogar

$$\frac{36\,\% \cdot 85\,\%}{55{,}9\,\%} = 55\,\% \text{ ausmachen würden.}$$

Bei einer Umstellung auf Spulenwechselautomaten würden diese 55 % Weberbelastung frei, und an dessen Stelle würde eine Aufsteckerbelastung von zirka

$$\frac{55\,\% \cdot 10 \text{ HM (Handzeit Aufstecken)}}{60 \text{ HM (Handzeit Schützen füllen / wechseln}} = 9\,\% \text{ treten.}$$

Vergleichsrechnung:

früher:	55 % Weberlohn von Fr. 2.50	= Fr. 1.38
nachher:	9 % Aufsteckerlohn von Fr. 1.80	= » —.16
		Fr. 1.22

Einsparung somit an Lohnkosten Fr. 1.22 pro Stunde und 6stühligen Weberplatz = Fr. —.20 pro Stuhlstunde.

Durch eine Automatisierung in dieser Abteilung würden die Weblohnkosten fast auf die Hälfte reduziert, was bei 5 Weberinnen in Doppelschicht zirka 10 · ½ · Fr. 6000.— = Fr. 30 000.— Einsparungen an Weblohnkosten sind.

Dieser Aufnahme kann ebenfalls der Verteilzeitzuschlag für die Vorgabezeitrechnung entnommen werden. Dieser Prozentsatz soll nicht blind übernommen werden, sondern ist einer strengen Ueberprüfung betreffend Notwendigkeit und zeitlichem Maß zu unterziehen.

Restfaden abführen	1,2 %
Fehler ausweben	1,0 %
Kettpflege	3,9 %
Stoffkontrolle	1,1 %
sachliche Verteilzeit (Boden wischen, Faden zusammennehmen usw.)	3,1 %
abwesend (nur 1 % für Meister holen und arbeitsbedingte Abwesenheit berechnen, die restlichen 1,4 % sind im Erholungszuschlag enthalten)	1,0 %
	11,3 %

Wieder auf 100 % Belastung umgerechnet = $\frac{11{,}3 \cdot 85}{55{,}9}$ = zirka 17 %

Der Zuschlag Erholung, sachliche und persönliche Verteilzeit wird in diesem Falle 15 % + 17 % = 32 % i. H. betragen. Die materialbedingten Stillstände sind:

Kettfadenbruch	3,9 %
Schußbruch	1,1 %
	5,0 %

$$\frac{5 \cdot 85}{55{,}9} = 7{,}6\,\% \text{ bei Normalbelastung}$$

Die getrennte Aufzeichnung der Arbeiten an stehendem und laufendem Stuhl sowie der unbedienten Stillstände macht es möglich, den Prozentsatz der Maschinenstillstandsüberlappung und den Nutzeffekt dieser Stuhlgruppe zu errechnen.

Der Prozentsatz der Maschinenstillstandsüberlappung ergibt sich aus der Formel:

$$\frac{\text{unbediente Stillstände} \cdot 100}{\text{bediente Stillstände}}$$

Gesamtüberlappung im Beispiel = $\frac{178 \cdot 100}{244} = 73\,\%$

Zur Errechnung des Nutzeffektes dient die Formel:

[(Stuhlzahl · Anzahl Beobachtungen) — stillstehende Stühle total] · 100 : Stuhlzahl · Anzahl Beobachtungen

Nutzeffekt der ganzen Gruppe von 20 Stühlen im Beispiel:

$$\frac{[(20 \cdot 200) - 422] \cdot 100}{20 \cdot 200} = \frac{357\,800}{4000} = 89{,}5\,\%$$

Diese Werte sind selbstverständlich noch nicht statistisch gesichert. Sie werden sich jedoch bei weiteren Rundgängen bestimmt nicht mehr gravierend ändern, so daß diese Resultate für eine erste Beurteilung schon genügend Aussagekraft besitzen.

Ausstellungs- und Messeberichte

Kunststoff-Fachgruppe an der Schweizer Mustermesse 1961 auf das Dreifache erweitert

Auf Einladung der Messedirektion waren etwa 80 Delegierte der Verbände und Fabrikationsunternehmen aus allen Zweigen der schweizerischen Kunststoffindustrie in Basel versammelt, um sich über den weiteren Ausbau der Kunststoff-Fachgruppe an der Schweizer Mustermesse orientieren zu lassen. Die Entwicklung der Fachgruppe wurde von allen Votanten lebhaft begrüßt, und die von der Messedirektion vorgelegten Pläne zur Schaffung eines Kunststoffzentrums in der Halle 9 (gegenüber dem Hauptgebäude) fanden die Zustimmung der Versammlung. Es werden dort alle Kunststoff-Aussteller zusammengefaßt, deren Produktionsprogramm nicht so eng mit einem bestimmten Anwendungsgebiet verbunden ist, daß ihre Plazierung mit andern Messegruppen als angezeigt erscheint, wie dies namentlich bei der bestehenden Kunststoffgruppe in Halle 2 in bezug auf die Elektroindustrie der Fall ist. Die Kunststoffindustrie wird nunmehr über 5000 m² (gegen bisher 1500 m²) Ausstellungsfläche verfügen. Auf Vorschlag der Messedirektion wurde zu ihrer fachlichen Beratung ein Fachgruppenkomitee gebildet, in dem alle Zweige der Kunststoffindustrie vertreten sind.