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

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 66 (1959)

Heft: 9

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: 09.12.2025

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

Betriebswirtschaftliche Spalte

Richtlinien für die Produktivitätsmessung in Webereien

Von Ing. Hans Weber, Wien, und Walter E. Zeller, Zürich

Zwischenstaatliche Produktivitätsvergleiche

Anmerkung der Redaktion: In der Textilindustrie verschiedener Länder werden, zum Teil seit mehr als 10 Jahren, Betriebsvergleiche auf der Basis von Kosten- und von Leistungsvergleichen durchgeführt. Ansätze zu einer internationalen Gegenüberstellung solcher Vergleichsdaten gehen ebenfalls schon auf Jahre zurück, ohne daß es bis jetzt gelungen wäre, hierin wirklich zu positiven Ergebnissen zu gelangen. Dies deshalb, weil den verschiedenen Betriebsvergleichen unterschiedliche Meßverfahren zugrunde lagen, so daß auch die damit gemessenen Werte über die Grenzen hinweg nicht vergleichbar waren. Die beiden Betriebsvergleiche in der Seiden- und Wollindustrie durchführenden Stellen der Schweiz und Oesterreichs haben sich deshalb im Hinblick auf die Ermöglichung zukünftiger internationaler Produktivitätsvergleiche bei ihren Leistungsvergleichen in Webereien vorerst einmal bezüglich der Terminologie und der Kennzahlenbildung verständigt und geeinigt. Es soll damit die Grundlage für die Ermöglichung zwischenstaatlicher Produktivitätsvergleiche geschaffen werden, die im Hinblick auf die europäische Wirtschaftsintegration eine größere Bedeutung erlangen dürften als bisher. Bewußt wird dabei vorerst auf Kostenvergleiche verzichtet, da diese schon durch die unterschiedlichen Währungsparitäten erschwert werden. Es ist deshalb vorerst lediglich von reinen Leistungsvergleichen (Produktivität, maschinelle Ausrüstung und andere Kennzahlen) die Rede.

Weberei. Zum Zwecke der Leistungsmessung sind für die Weberei folgende produktionstechnische Aufzeichnungen erforderlich (unterteilt nach Webstuhlgruppen)[1]: a) Geleistete Schußzahl in Tausend, b) geleistete Schußkilometer, c) verarbeitete 1000 Kettfadenkilometer, d) Maschinenteilzeiten in Stunden, e) Webstuhltourenzahl je Minute, f) durchschnittliche Kettenlänge, g) Produzierte Rohware in m und m², h) durchschnittliche Stücklänge in m.

Diese technischen Angaben dienen je nach Bedarf und Vereinbarung als Grundlage für die inner- und zwischenbetriebliche Leistungsmessung und sind fallweise durch weitere Meßwerte zu ergänzen. Solche sind z. B. die für jede vergleichende Gegenüberstellung je Webstuhlgruppe notwendigen

Orientierungsangaben: a) Webstuhltype und Baujahr, evtl. Besonderheiten, b) erzeugte Warenart, durchschnittliches Quadratmetergewicht in Gramm, c) Schußdichte je cm, d) nutzbare Blattbreite in cm.

Bei Mischgruppen, die aus bestimmten Gründen nicht getrennt werden können, ist aber auf jeden Fall die prozentuelle Zusammensetzung der Mischungsanteile anzuführen.

Webstuhl-Teilzeiten

Besonders wichtig für das Fachgebiet «Weberei» sind die Webstuhl-Teilzeiten. Eine endgültige Festlegung der Begriffe für die technische Statistik ist unbedingt erforderlich, wenn zwischenbetriebliche Vergleiche durchgeführt werden sollen. Da die für Zeitstudien entwickelten Teilzeitenabgrenzungen nicht im gleichen Maße auch in der ständigen Betriebsstatistik anwendbar sind, muß eine eigene Nomenklatur geschaffen werden. Bei Leistungsvergleichen in der Schweiz und in Oesterreich hat sich die folgende Webstuhl-Zeiteneinteilung bereits bewährt und wird hiermit zur Normung empfohlen:

Reine Laufzeit des Webstuhles
+ kleine Webstuhl-Stillstände
= Webstuhl-Betriebszeit
+ Webstuhl-Wartezeiten (bezahlt u. unbez.)
= Webstuhl-Gesamtzeit (= Webstuhlstunden)
+ Webstuhl-Leerzeiten
= Verfügbare Beschäftigungszeit

Reine Laufzeit des Webstuhles: Darunter werden die von den Webstühlen theoretisch, d. h. bei 100prozentigem Nutzeffekt, benötigten Stunden verstanden. Die reine Laufzeit errechnet sich aus

$$\frac{\text{geleistete Schußzahl}}{\text{Touren/min} \times 60}$$

Kleine Webstuhl-Stillstände: Es handelt sich um die nicht direkt erfaßten, sondern lediglich als Differenz zwischen Betriebszeit und reiner Laufzeit zu errechnenden Stillstände wie Schützenwechsel, Behebung von Fadenbrüchen usw. Die Behebung dieser Stillstände ist in der Regel in den Akkord einkalkuliert.

Webstuhl-Betriebszeit: Diese wird als Differenz zwischen Webstuhl-Gesamtzeit und Wartezeit errechnet.

Webstuhl-Wartezeit: Stillstände, die bedingt sind durch Stuhlreparaturen, Zettelwechsel, Stuhlreinigung, Schützenschläge, Nester, sowie durch mangelhafte Arbeitsvorbereitung (warten auf Zettel oder Schußmaterial)[2]. Diese zum größten Teil nicht artikelbedingten Stillstände müssen erfaßt und kontrolliert werden.

Webstuhl-Gesamtzeit: Diese Bezeichnung ist gleichbedeutend den «Webstuhlstunden» und wird für jene Zeit angewendet, während welcher der Webstuhl einem Weber zugeteilt ist. Bei Einstuhlsystem stimmt diese Zeit daher mit der Arbeitszeit (Präsenzzeit) des Webers überein. (Bei Zwei- und Mehrstuhlsystem beträgt die Arbeitszeit des Webers den entsprechenden Bruchteil der Webstuhlstunden dieser Gruppe.)

Webstuhl-Leerzeiten: Als Leerzeiten gelten jene Stillstandszeiten, während welcher für den jeweiligen Webstuhl kein Weber zur Verfügung steht, jedoch nur insoweit, als diese Zeiten innerhalb der verfügbaren Beschäftigungszeit (= betriebliche Schichtzeit) liegen, ferner alle Stillstandszeiten, die ununterbrochen länger als 2 Kalendertage (48 Std.) dauern, sofern sie aus Gründen der betrieblichen Disposition[3] oder durch unvorhergesehene Ereignisse[4] entstehen.

Verfügbare Beschäftigungszeit: Sie ist die Summe aller Teilzeiten und gleichzusetzen den «Theoretischen Webstuhlstunden». (Wenn keine *Leerzeiten* auftreten ist die verfügbare Beschäftigungszeit gleich der «Webstuhl-Gesamtzeit».)

Normal- und Schichtarbeitsstunden

Unter *Normalarbeitsstunden* sind die in dem Beobach-

[1] je nach Webstuhltype (z. B. Automat, Nichtautomat-Schaft, Nichtaut.-Jacquard) und erzeugter Ware (z. B. Futterstoffe, Kleiderstoffe, Krawattenstoffe o. ä.)

[2] Soweit es sich um innerbetriebliche Mängel handelt.

[3] Unter den «betrieblichen Dispositionen» sind Stillstände wegen Umbau von Webstühlen und anderer mit der Erzeugung zusammenhängenden Maschinen und Einrichtungen, wie auch wegen Auftragsmangels oder aus anderen Gründen angeordnete Stilllegungen zu verstehen.

[4] «Unvorhergesehene Ereignisse» sind z. B. Ereignisse höherer Gewalt, Großreparaturen u. ä.

tungszeitraum in einfacher Beschäftigungszeit je Arbeiter theoretisch möglichen Stunden zu verstehen.

Die *Schichtarbeitsstunden* geben die gesamte Beschäftigungszeit des Schichtbetriebes an, z. B.:

1. Schicht	180 Stunden
2. Schicht	180 Stunden
3. Schicht	180 Stunden
	540 Stunden

Arbeitsaufwand

Da die Produktivitäts-Kennzahlen aus der Gegenüberstellung der *erzielten Leistung* und der *verbrauchten Leistung* gebildet werden, ist der Definition der verbrauchten Leistung besondere Bedeutung beizumessen.

Die verbrauchte Leistung kann ausgedrückt werden in *Arbeiterstunden* als Meßwert des direkten und indirekten menschlichen Arbeitsaufwandes (= Produktivität des Arbeitseinsatzes oder kurz Arbeitsproduktivität) oder in *Maschinen-Teilzeiten* als Meßwert des Leistungsaufwandes durch das Betriebsmittel (= Produktivität des Maschineneinsatzes oder maschinelle Produktivität).

Bei Produktivitätsmessungen wird nicht nur die reine Arbeitszeit an der Maschine (z. B. Weber-Anwesenheitsstunden) erfaßt, sondern es werden auch die Hilfsstunden dazugerechnet. Bei Vergleichen der Arbeitsproduktivität ist es allgemein üblich, herauszustellen, mit welchem durchschnittlichen *Gesamtaufwand* an Arbeiterstundeneinsatz die erstellte Leistung erbracht worden ist.

Um aber den Anteil der Hilfsstunden (für Hilfsleistungen aufgewendete Arbeiterstunden) beobachten zu können, werden diese in den Zusammenstellungen gesondert angeführt. Als Hilfsstunden sind solche Stunden des Arbeiterstundenaufwandes zu werten, die zur Unterstützung und kontinuierlichen Führung der Fertigungsstellen als notwendig angesehen werden (z. B. Helfer, anteilmäßig Spulenführer, Stuhlvorrichter und ähnlich).

Die Hilfsstunden sind immer nach betriebseigenem Schlüssel aufzuteilen. Im Prinzip kann man z. B. die Aufteilung der Stunden der Stuhlvorrichter nach den entsprechenden Wartezeiten vornehmen, da diese in deren Verantwortungsbereich fallen; die anderen Hilfsstunden kann man z. B. im Verhältnis der Webstuhlleistungen auf die Webstuhlgruppen aufteilen.

Zur Errechnung der Arbeitsproduktivität werden die reinen Arbeiterstunden (= Präsenzstunden) benötigt. Es sind dies jene Stunden, die der Arbeiter tatsächlich an einem Arbeitsplatz zu verbringen hatte (d. h. einschließlich Ueberstunden). Urlaubs-, Feiertags- und andere nicht geleistete (Vergütungs-) Stunden werden nicht einbezogen. Die Arbeiterstunden werden in gleicher Weise abgegrenzt und unterteilt, wie die zugehörigen Kostenstellen, für welche die Produktivitäts-Kennzahlen gebildet werden sollen. Wenn ein Arbeiter (z.B. Schlichter) nicht dauernd an seinem eigentlichen Arbeitsplatz beschäftigt werden kann, so sind die Stunden, die er für andere Kostenstellen geleistet hat, auf diese umzukontieren.

Die Arbeitsstunden der Meister und des anderen im Angestelltenverhältnis stehenden Personals werden im allgemeinen nicht zur Bildung der Produktivitäts-Kennzahlen herangezogen (bei zwischenstaatlichen Vergleichen ist aber diesbezüglich eine gesonderte Vereinbarung zu treffen, da in manchen Ländern wegen der Verschiedenartigkeit der Entlohnungssysteme andere Auffassungen bestehen). Auf jeden Fall ist den Vergleichen tunlichst eine in Prozentsätzen ausgedrückte Beschäftigtenstruktur anzuschließen.

Die Ermittlung von Vergleichszahlen

Als Vergleichszahlen im engeren Sinne gelten: *1. Wirkungsgrade, 2. Beschäftigungsgrade, 3. Produktivitäts-Kennzahlen.*

Die Wirkungsgrade, in der Weberei auch *Nutzeffekte* genannt, werden wie folgt errechnet:

NE 1 - Stuhlnutzeffekt

$$= \frac{\text{Reine Laufzeit} \times 100}{\text{Webstuhl-Gesamtzeit}} \quad \text{oder}$$

$$\frac{\text{Effektive Schußzahl/Gesamtstunde} \times 100}{\text{Theoretische Schußzahl/Stunde}}$$

NE 2 - Artikelnutzeffekt

$$= \frac{\text{Reine Laufzeit} \times 100}{\text{Webstuhl-Betriebszeit}} \quad \text{oder}$$

$$\frac{\text{Effektive Schußzahl/Betriebsstunde} \times 100}{\text{Theoretische Schußzahl/Stunde}}$$

Man kann natürlich auch mit den Schußzahlensummen rechnen, aber für obige Formeln gibt es praktische Rechenhilfsmittel (Nomogramme), die auch eine tägliche Nutzeffektbestimmung sehr erleichtern.

Der Stuhlnutzeffekt (NE 1) gibt, in Prozenten ausgedrückt, das Verhältnis der Nutzleistung zur theoretisch möglichen Leistung in der *Webstuhl-Gesamtzeit* wieder. Es sind demnach die Wartezeiten inbegriffen, die dem Verantwortungsbereich des Meisters zuzurechnen sind.

Der *Artikelnutzeffekt (NE 2)* zeigt das Verhältnis der Nutzleistung zur theoretisch möglichen Leistung in der Webstuhl-Betriebszeit. Dieser Nutzeffekt läßt somit den Grad der Weberleistung erkennen, daher manchmal die Bezeichnung «Webernutzeffekt.»

Auch für alle anderen Maschinengruppen können die Wirkungsgrade zu Vergleichszwecken festgestellt werden. Wenn dies auch nicht laufend geschieht, so ist, außer für zwischenbetriebliche Vergleiche, eine fallweise innerbetriebliche Ueberprüfung empfehlenswert.

Die Ausnutzung der vorhandenen Betriebsmittelkapazität in zeitlicher Beziehung wird in *Beschäftigungsgraden* ausgedrückt. Der Beschäftigungsgrad (Bg) 100 gibt die volle Beschäftigung der maschinellen Kapazität (d.h. also der vorhandenen, betriebsfähigen Maschinen) *in einer Schicht* während des Beobachtungszeitraumes an. In diesem Falle ist z. B. (wenn keine Leerzeiten aufgetreten sind), die Gesamtzeit eines Webstuhles gleich der Beschäftigungszeit des Betriebes in einfacher Schicht. — Ob als Basiszahl für die einfache Schicht Normzahlen verwendet werden können (z.B. 200 Stunden = 1 Schicht = Bg 100), hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab (4-wöchentliche oder monatliche Abrechnungen, 44, 45 oder 48 Arbeitsstunden je Woche). Bei zwischenstaatlichen Vergleichen muß diese Frage besonders behandelt werden. Es ist nur darauf hinzuweisen, daß bei einem Vergleich von 2 Betrieben, deren Beschäftigungsgrad mittels einer Normzahl als gleich hoch errechnet, einer deshalb teuerer arbeiten könnte, weil er eine andere Arbeitszeitvereinbarung hat und dort bereits Ueberstunden zahlen oder mit einem Teil der Maschinen zweischichtig arbeiten muß, wo der andere Betrieb noch die normale Einschichtarbeitszeit aufweist. Es müßten demnach bei solchen Vergleichen die Beschäftigungsgrade immer interpretiert werden.

Für den Leistungsvergleich am wichtigsten sind die *Produktivitäts-Kennzahlen.* Diese werden aus den vorgehend beschriebenen Meßwerten gebildet und fallweise mit den an den Betriebsvergleichen teilnehmenden Firmen vereinbart. Besonders gilt dies für die Vorwerke. Für die Weberei haben sich folgende Produktivitäts-Kennzahlen als interessant erwiesen und erscheinen für den zwischenbetrieblichen Vergleich als geeignet:

Schuß je Arbeiterstunde
Schußkilometer je Arbeiterstunde
Schuß je Webstuhl-Betriebsstunde
Schußkilometer je Webstuhl-Betriebsstunde

oder Schuß je Webstuhlstunde (Gesamtzeit)
Schußkilometer je Webstuhlstunde (Gesamtzeit)

In gleicher Weise wie die Schußkilometer können die «Kilometer Kettfaden» zur Kennzahlenbildung herangezogen werden. Nach dem französischen Vergleichssystem wird aus den beiden Kennzahlen «Schußkilometer je Arbeiterstunde» und «Kilometer Kettfaden je Arbeiterstunde» ein Produktivitätsindex gebildet, der zur Beurteilung der Webstuhlgruppe und auch der Gesamtdurchschnitte verwendet wird.

In erster Linie ist es aber immer notwendig, *daß die richtige und genaue Erfassung der Meßwerte gewährleistet ist,* die Bildung von Leistungskennzahlen ist dann nur eine Angelegenheit der Vereinbarung und des Bedürfnisses, wichtig erscheinende Einzelheiten zu beobachten und aussagefähige Vergleiche zu ermöglichen.

Rohstoffe

Textilveredlung für Weberei-Fachleute

Von Dr. ing. chem. H. R. von Wartburg

Faser-Rohstoffe (7. Fortsetzung)

F. Polymerisierte Fasern

Der Spinnmaterial-Aufbau durch Polymerisation ist für diese Faserklasse charakteristisch. Die Synthese[1] ihrer rein chemischen Grundsubstanzen erfolgt aus Kohle, Kalk, Wasser, Luft usw. Deshalb ist auch die Bezeichnung «synthetische Fasern» gebräuchlich.

Eine typische Eigenschaft der polymerisierten oder synthetischen Fasern besteht in ihrem thermoplastischen Verhalten, welches in den meisten Fällen das Schmelzspinnen ermöglicht.

Auf Grund der Spinnmaterial-Zusammensetzung werden folgende Hauptgruppen unterschieden: Polyamidfasern, Polyesterfasern, Polyacrylfasern, Polyvinylfasern usw., Mischpolymerisate. Zum Vergleich sind ihre wichtigsten Gebrauchseigenschaften tabellarisch zusammengestellt.

	Polyamid	Polyester
Reißfestigkeit	sehr gut	sehr gut
Elastizität	gut	sehr gut
Feuchtigkeitsaufnahme	gering	gering
Scheuerfestigkeit	sehr gut	sehr gut
Beständigkeit gegen		
Sonnenbelichtung	gering	sehr gut
Pillingfreiheit[2]	mittel	gering
Wash- und Wear-Eigenschaft	sehr gut	sehr gut
Hitzebeständigkeit	gut	gut
Erweichungsbereich	170—230° C	230—240° C
Schmelzpunkt	185—255° C	256° C
Wärmeisoliervermögen	gering	mittel
Alkalibeständigkeit	gut	mittel
Säurebeständigkeit	gut	gut

	Polyacryl	Polyvinyl	Mischpolymerisate
Reißfestigkeit	gut	gut	gut
Elastizität	mittel	sehr gut	mittel
Feuchtigkeitsaufn.			
Scheuerfestigkeit	gering	gering	gering
Beständigkeit gegen	gut	gut	gut
Sonnenbelichtung	sehr gut	sehr gut	sehr gut
Pillingfreiheit[2]	gut	gut	gut
Wash- and Wear-Eigenschaft	sehr gut	mittel	gut
Hitzebeständigkeit	gut	gering	mittel
Erweichungsbereich	150—220° C	60—100° C	115—135° C
Schmelzpunkt	—	180—210° C	150—200° C
Wärmeisolierverm.	sehr gut	sehr gut	gut
Alkalibeständigkeit	gering	sehr gut	sehr gut
Säurebeständigkeit	sehr gut	sehr gut	sehr gut

1. Polyamidfasern

Es wird zwischen 3 Typen unterschieden, welche miteinander chemisch eng verwandt sind. Trotzdem weisen sie auch Verschiedenheiten auf, z. B. im Schmelzpunkt. (Siehe Seite 218.)

Typen: Polyamid-66 aus Adipinsäure + Hexamethylendiamin = Nylon
Polyamid-6 aus Caprolactam = Perlon
Polyamid-11 aus Aminoundekansäure = Rilsan

Herstellung: Für die beiden wichtigsten Typen — Nylon und Perlon — gilt das folgende vereinfachte Herstellungsschema:

Kohle
|
verkoken
|
Teer
|
destillieren
|
Phenol
|
synthetisieren

Adipinsäure + Hexamethylendiamin — Monomere — *Caprolactam*
| |
polymerisieren polymerisieren
| |
Nylonsalz — Polymere — *Polyamidharz*
| |
schmelzspinnen schmelzspinnen
verstrecken verstrecken
| |
Nylon *Perlon*

Erläuterung: In der Kokerei oder Gasfabrik verwandelt sich Kohle zu Koks, Gasen und Teer. Letzterer, ursprünglich Abfallprodukt, besteht in einem vielfältigen Gemenge heute sehr wertvoller Substanzen. Die Zerlegung des Teergemisches geschieht durch Destillieren. Dabei fällt u. a. *Phenol,* eine chemisch einheitliche Substanz, an. Es dient als Ausgangsprodukt für die Synthesen von Adipinsäure und Hexamethylendiamin oder Caprolactam.

Bei diesem chemischen Aufbau trennen sich die Wege für das Nylon- oder Perlonverfahren. Die verschiedenen Zwischenstufen interessieren nur den Chemiker.

Der Polymerisationsvorgang (poly = viel, meros = Teilchen) besteht im Zusammenfügen einer großen Zahl (ca. 200) von kleinen Bausteinen (Monomeren) zu langen Ketten (Polymere). Dieser Prozeß spielt sich unter Druck (16—18 kg/cm²) bei erhöhten Temperaturen (260—290° C) ab. Das zähflüssige Polyamid wird durch eine Düse drahtförmig ausgezogen, zu erbsengroßen Schnitzeln zerschnitten und gewaschen.

Als reines Produkt gelangt es in das Spinnaggregat und wird dort erneut zum Schmelzen gebracht. Zahn-

[1] Synthese = Chemischer Aufbau
[2] Pilling (engl.) = Knötchenbildung («buseln»)