

In der sowjetischen Presse ist über die Entwicklung einer elektronischen Rechenmaschine für die Diagnose von Krankheiten berichtet worden. Ähnliche Untersuchungen werden auch im Ausland durchgeführt. Unbegrenzt sind die Aussichten für die Verwendung von elektronischen Ziffernrechenmaschinen in der Biochemie. Man erforscht mit ihnen den Blutkreislauf, die Diffusion großer Moleküle, die Verbreitung von radioaktiven Stoffen in lebenden Organismen u. a. Zu diesem Aufgabengebiet gehört auch die Bearbeitung der Ergebnisse röntgenologischer Untersuchungen der Moleküle organischer Stoffe wie Hämoglobin, Aminosäuren, Vitamine u. a.

Eine weitere Möglichkeit der Anwendung von elektronischen Ziffernrechenmaschinen ergibt sich bei der Imitation und mathematischen Erforschung komplizierter biologischer Systeme, die als Gemeinschaft einer großen Anzahl gegenseitig aufeinander einwirkender Teilchen anzusehen sind. Hier ist die Methode der statistischen Untersuchungen, das sogenannte Monte-Carlo-Verfahren, besonders erfolgreich; praktisch verwendet wurde es erst nach dem Erscheinen der elektronischen Ziffernrechenmaschinen. Es wurde z. B. bei der Erforschung des Problems der Zellenteilung angewendet.

Mit dem Monte-Carlo-Verfahren erforscht man auch die Ausbreitung von Epidemien. Ähnliche Verfahren, die auf der Theorie der zufälligen Prozesse und Felder beruhen, können für die Bestimmung der Verteilung von Schädlinglarven auf den Feldern, von Plankton oder von Fischen in Gewässern usw. verwendet werden.

In der Biomedizin und anderen Zweigen der Biologie untersucht man mit elektronischen Ziffernrechenmaschinen statistische Werte. Man erzielt dabei große Erfolge bei der Bewertung von neuen Heilmitteln, neuen Heilverfahren sowie neuen Verfahren für die Krankheitsprophylaxe.

Allen Zweigen der Wissenschaft gemeinsam ist die Möglichkeit, elektronische Ziffernrechenmaschinen als Auskunftgeber zu verwenden. Man kann in ihnen entweder bibliographische Hinweise auf Quellen, die Angaben über bestimmte Fragen enthalten, oder auch die Angaben selbst speichern.

Bisher haben wir nur ein Anwendungsgebiet der elektronischen Ziffernrechenmaschine untersucht, und zwar ihre Verwendung als reine Rechen- und Speicheranlage. Es gibt aber auch ein weiteres Gebiet, auf dem diese Maschinen eine wichtige Rolle spielen können. Wir meinen damit die

Verwendung der elektronischen Rechenmaschinen zur unmittelbaren Steuerung von Produktionsprozessen.

Erfahrungen mit der Verwendung der elektronischen Ziffernrechenmaschinen in der Industrie und im Transportwesen ergeben, daß man mit ihnen die Automatisierung der Produktionsprozesse vervollkommen kann. Das bezieht sich auch auf solche Zweige der Landwirtschaft, die verhältnismäßig stark mechanisiert und automatisiert sind. So kann z. B. die Arbeit automatisierter Futterbereitungs- und Futterbearbeitungsbetriebe mit Programmen gesteuert werden. Die Bereitung eines Futters von bestimmter Zusammensetzung erfolgt dann nach einem vorher aufgestellten, der elektronischen Ziffernrechenmaschine aufgegebenen Programm. Die Maschine empfängt Signale über die Erfüllung der einzelnen Programm-anweisungen, und der Produktionsprozeß wird auf diese Weise überwacht, wodurch optimale Betriebsverhältnisse und die entsprechende Güte des Produkts gewährleistet werden. Es ist auch eine Programmsteuerung von Brutmaschinen, der Betriebsverhältnisse von Getreide- und Saatgut-speichern sowie von großen Kühl- und Gefrieranlagen denkbar.

Elektronische Ziffernrechenmaschinen können ländliche Elektrizitätswerke steuern, die schon recht häufig gut automatisiert sind. So ist z. B. eine Programmsteuerung von Regel- und Schaltanlagen in einem verzweigten ländlichen Netz denkbar. Damit würde Wahl und Einhaltung des für die einwandfreie und zuverlässige Elektroenergieversorgung günstigsten Betriebszustands gewährleistet sein.

Abschließend wollen wir auf ein besonders wichtiges Problem hinweisen, und zwar auf die Ausbildung von Fachkräften, die die elektronische Rechentechnik beherrschen und fähig sind, sie bei Forschungsarbeiten anzuwenden. In die Programme der höheren Lehranstalten werden z. Z. Lehrveranstaltungen über die elektronische Rechentechnik eingeführt. Darüber hinaus wäre es aber zweckmäßig, in Instituten, die elektronische Rechenmaschinen benutzen, Lehrgänge für wissenschaftliche Mitarbeiter über elektronische Ziffernrechenmaschinen und die Grundlagen der Programmausarbeitung abzuhalten.

Breiteste Anwendung der elektronischen Rechenmaschinen und die Weiterentwicklung der Landwirtschaftswissenschaften mit ihrer Hilfe, — das ist eine wichtige Aufgabe der Forschungsinstitute und Lehranstalten.

A 4896

Dr. habil. R. GÄTKE*
Dr. G. MÄTZOLD**

Begriffe und Kurzzeichen bei Prüfungen von Landmaschinen und Verfahren

Die weitere Festigung und Vervollkommnung der sozialistischen Produktionsverhältnisse und die Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft der DDR verlangen u. a. die Anwendung bestimmter Produktionsverfahren, bei denen Maschinensysteme mit geringem Bedienungsaufwand und hoher Auslastung zum Einsatz kommen und hohe Leistungen gewährleisten.

Die Ausarbeitung und Zusammenstellung dieser Produktionsverfahren und die Durchführung der Arbeitsprozesse sowie der Einsatz der Maschinen in einem kontinuierlichen Arbeitsfluß setzen die Kenntnis bestimmter arbeitsökonomischer und technologischer Kennzahlen von Arbeitsgängen und Maschinen voraus. Ihre Ermittlung ist Aufgabe der technischen und technologischen Prüfung von Landmaschinen sowie der technologischen Untersuchung oder Prüfung von Arbeits- und Produktionsverfahren.

Bei den hierbei durchgeführten Zeitmessungen und Arbeitsstudien und der Auswertung ihrer Ergebnisse werden bestimmte Begriffe und Kurzzeichen verwendet, deren Kenntnis nicht nur für die Mitarbeiter der Institute, sondern auch für die leitenden Kräfte in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben wichtig ist. Über den neuesten wissenschaftlichen Stand auf diesem Gebiet wird nachstehend berichtet.

Die bisher benutzten Begriffe und Zeichen waren stark an die Zeitgliederung nach TGL [1] angelehnt. Über ihre Anwendung bei landtechnischen und technologischen Untersuchungen war berichtet worden [2] [3]. Der ständig enger werdenden Zusammenarbeit der sozialistischen Länder im Rahmen des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) bei internationalen Landmaschinen- und Verfahrensprüfungen konnten die national festgelegten Begriffe jedoch nicht mehr gerecht werden. Deshalb wurde von der Ständigen Arbeitsgruppe „Mechanisierung und Elektrifizierung

der Landwirtschaft“ der Ständigen Kommission für Landwirtschaft beim RGW eine einheitliche Zeitgliederung ausgearbeitet, bestätigt und für verbindlich erklärt.

Außerdem haben sich Spezialisten auf dem Gebiet der Arbeitsordnung in der Landwirtschaft der sozialistischen Länder der gleichen Aufgabe unterzogen [4], so daß nun einheitliche Begriffe und Kurzzeichen auf arbeitsökonomischem, technologischem und landtechnischem Gebiet im internationalen Rahmen Anwendung finden.

Kurzzeichen und Begriffe

Als Abkürzung für die Teilzeiten wird der Buchstabe „T“ mit rechts tiefgestellten Ziffern als Indizes verwendet. Für die Gliederung der gemessenen Zeit gelten folgende Abgrenzung der einzelnen Teilzeiten und folgende verbindliche Definition:

Grundzeit T_1 die Zeit, während der der Arbeitsgegenstand im Sinne des Arbeitsauftrages unmittelbar verändert wird.

Die unmittelbare Veränderung des Arbeitsgegenstandes bezieht sich hierbei auf die Veränderung der Abmessungen, der Form und des Äußeren, der Struktur und des Zustandes, der Lage und des Ortes. (Die Grundzeit ist beispielsweise beim Pflügen die Zeit vom Einsetzen des Pfluges an einem Vorgewende bis zum Ausrücken am Schlagende. Während dieser Zeit aufgetretene Stillstandszeiten werden gesondert ausgewiesen.)

Hilfszeit T_2 die Zeit, die zur Durchführung regelmäßig wiederkehrender Hilfsverrichtungen benötigt wird und die eine unmittelbare Veränderung des Arbeitsgegenstandes ermöglicht.

Für die Arbeiten in der Feldwirtschaft läßt sich diese Zeit unterteilen in Wendezeit T_{21} , die Zeit, die zum Wenden benötigt wird, ohne daß eine Tätigkeit im Sinne des Arbeitsauftrages verrichtet wird.

(Die Wendezeit ist beispielsweise beim Pflügen die Zeit vom Ausheben des Pfluges an einem Vorgewende bis zum Einsetzen am gleichen Vorgewende. Bei „Rundherum-Mähen“ oder sonstigen Rundherumarbeiten entfällt T_{21}).

Versorgungszeit T_{22} die Zeit, die für das regelmäßige innerhalb eines Arbeitsvorganges wiederkehrende Einfüllen bzw. Entleeren zu verarbeitender bzw. bereits verarbeiteter Güter benötigt wird, ohne daß während dieser Zeit produktive Arbeit verrichtet werden kann. (Die Versorgungszeit ist beispielsweise bei einer Kartoffellegemaschine die Zeit für die Übernahme des Pflanzgutes).

Leerfahrzeit T_{23} die Zeit für Leerfahrten, die zur Fortführung der Arbeit notwendig ist, ohne daß dabei selbst produktiv gearbeitet wird. (Leer-

* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin

** Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf der DAL zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. O. ROSENKRANZ)

fahrtzeiten entstehen beispielsweise, wenn mit einem Mähbinder gelände- oder bestandsbedingt nur einseitig gearbeitet werden kann.) Im Bedarfsfalle kann eine weitere Unterteilung der Hilfszeit T_2 vorgenommen werden.

Wartungs- und Einstellzeit T_3

die Zeit, die für Wartungs- und Einstellungsmaßnahmen während der Arbeitszeit am Arbeitsort benötigt wird, wobei die Arbeit unterbrochen werden muß. Diese Tätigkeiten wiederholen sich unregelmäßig während des Arbeitstages.

Wartungszeit T_{31} die Zeit, die für Wartungsmaßnahmen während der Arbeit am Arbeitsort benötigt wird, wobei die Arbeit unterbrochen werden muß. (Beispielsweise fallen hierunter u. a. Zeiten für Abschmieren (T_{311}) oder Zeiten für Nachspannen von Ketten, Scharwechsel, Wechsel stumpfer Mähmesser (T_{312})).

Einstellzeit T_{32} die Zeit für das Einstellen der Maschine am Arbeitsort, wobei die Arbeit unterbrochen werden muß (z. B. Zeiten für das Einregulieren eines Pfluges).

Störzeit T_4

die Zeit, die zur Beseitigung von Störungen, die unabhängig von den Maschinenbedienungskräften auftreten, benötigt wird.

Funktionell bedingte Störzeit T_{41} die Zeit, die zur Beseitigung funktioneller Störungen am Arbeitsort benötigt wird. (Funktionell bedingte Störungen können beispielsweise beim Einsatz eines Kartoffelroders durch Scharverstopfungen und deren Beseitigung entstehen).

Technisch bedingte Störzeit T_{42} bzw. T_{421} die Zeit, die zur Beseitigung technischer Störungen erforderlich ist. Hierzu gehören Zeiten für Demontage, Montage und Reparatur (ohne Wartezeiten auf Ersatzteile) am Arbeitsort. (Bei technologischen Untersuchungen wird das Kurzzeichen T_{42} und bei landtechnischen Untersuchungen T_{421} gebraucht. Zeiten, die zur Beseitigung technisch bedingter Störungen in der Werkstatt anfallen, werden außerhalb der Zeitmessung erfaßt und besonders bei landtechnischen Untersuchungen als Teilzeit T_{422} gesondert gekennzeichnet.)

Vom Arbeiter abhängige Zeitverluste T_5

Zeiten für vom Arbeiter abhängige Unterbrechungen. Vor allem zu arbeitsökonomischen Zwecken sind sie zu unterteilen in

T_{51} Zeit für natürliche Bedürfnisse und arbeitsbedingte Erholungspausen.

Die Zeit für natürliche Bedürfnisse und arbeitsbedingte Erholungspausen ist die arbeitsfreie Zeit, die dem Arbeiter zur Erledigung natürlicher Bedürfnisse und zur Wiedererlangung der Funktionsfähigkeit zusteht.

T_{52} Vom Arbeiter abhängige Zeitverluste.

Hierzu gehören Arbeitsunterbrechungen, die durch Verstöße gegen die Arbeitsdisziplin entstehen.

Vorbereitungs-, Abschluß- und Transportzeit T_6

die Zeit, die der Arbeiter benötigt, um sich mit dem Arbeitsauftrag vertraut zu machen, die Arbeitsmittel und den Arbeitsplatz entsprechend herzurichten und als Abschluß des Arbeitsauftrages gegebenenfalls zurückzusetzen. Dazu können auch die Zeiten gehören, die benötigt werden, um Antriebsmittel, Maschinen und Geräte vom Standort zum Arbeitsort und zurück sowie von Arbeitsort zu Arbeitsort zu transportieren.

Es kann fakultativ unterteilt werden in:

T_{61} Zeit für Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten an Antriebsmitteln

T_{62} Zeit für Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten an Maschinen und Geräten

T_{63} Wegezeit vom Standort zum Arbeitsort und zurück

T_{64} Wegezeit von Arbeitsort zu Arbeitsort

T_{65} Zeit für Auftragsempfang und -bestätigung.

Verlustzeit sonstiger Art

T_7 die Verlustzeit, die nicht vom Untersuchungsobjekt oder den Bedienungskräften verursacht wird.

Sie läßt sich unterteilen in:

T_{71} Zeitverluste durch Ausfall von Energiequellen, sofern sie nicht selbst Gegenstand der Untersuchungen sind

T_{72} Zeitverluste durch organisatorische Mängel

T_{73} Zeitverluste durch Witterungsbedingungen

Sollen Teilzeiten für bestimmte Anforderungen noch weiter unterteilt werden, so ist das leicht durchführbar, wie bereits am Beispiel der Hilfszeiten erläutert wurde.

Zeitsummen

Durch Addition der verschiedenen Teilzeiten ergeben sich Zeitsummen, nach denen die Auswertungen der Zeitmessungen vorgenommen werden.

Die Kurzzeichen für die Zeitsumme sind so gewählt, daß durch die 0 sofort zu ersehen ist, daß es sich um eine Zeitsumme handelt. Die 2. Ziffer des Index gibt an, welche Teilzeiten zur Teilzeit T_1 addiert worden sind,

zum Beispiel:

$$\begin{aligned} T_1 + T_2 &= T_{02} && \text{Operativzeit} \\ T_1 + T_2 + T_3 + T_4 &= T_{04} && \text{Durchführungszeit} \\ T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 &= T_{07} && \text{Gesamtzeit} \end{aligned}$$

Wichtig ist bei diesen Additionen, daß jeweils nur ganze Gruppen verwendet werden, weil sonst die Auswertgrößen nicht mehr kontrollierbar und vergleichbar sind. Es sollten z. B. nur

$$T_2 + T_3 \text{ und nicht } T_{22} + T_{32} \text{ addiert werden.}$$

Kennzahlen

An der Errechnung der Kennzahlen (Leistungen, Aufwendungen) hat sich grundsätzlich gegenüber früher [2] [3] nichts geändert.

Für die Berechnung der Leistung gilt:

$$\frac{\text{Fläche [ha]} \cdot 60}{T_1 [\text{min}]} = \text{ha/h } T_1$$

oder:

$$\frac{\text{Menge [dt]} \cdot 60}{T_{04} [\text{min}]} = \text{dt/h } T_{04}$$

Ähnlich werden auch die Aufwendungen an Arbeitskraft oder Energie errechnet:

zum Beispiel

$$\frac{T_{04} [\text{min}] \cdot \text{Anzahl d. AK}}{\text{Fläche [ha]} \cdot 60} = \text{AKh/ha } T_{04}$$

oder einfacher:

$$\frac{\text{Anzahl der AK}}{\text{Leistung } T_{04} [\text{ha/h}]} = \text{AKh/ha } T_{04}$$

In jedem Falle wird angegeben, auf welche Zeitsumme sich die errechnete Leistung bzw. der Aufwand bezieht.

Koeffizienten

Neben diesen arbeitsökonomischen Kennzahlen sind für Prüfungszwecke noch einige Zahlen zu errechnen, die eine umfassendere Bewertung der Maschinen oder Verfahren gestatten.

Da diese Koeffizienten nur aus Zeitanteilen errechnet werden, sind sie dimensionslos. Als Bezugsgröße wird die Grundzeit T_1 herangezogen. Die Beziehung der Koeffizienten ist in das ganze System eingegliedert.

So wird der Koeffizient K_{04} errechnet, indem T_1 und T_{04} ins Verhältnis gesetzt werden. Dieser Koeffizient zur Charakterisierung der Ausnutzung der Durchführungszeit lautet also

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_{04}}$$

Ein weiterer Koeffizient z. B. dient bei der Prüfung von Landmaschinen zur Charakterisierung der funktionellen Betriebssicherheit:

$$K_{41} = \frac{T_1}{T_1 + T_{41}}$$

Weiterhin werden noch folgende Koeffizienten verwendet:

K_{421} (Charakterisierung der technischen Betriebssicherheit), K_{311} (Charakterisierung der Pflegezeit während der Arbeit) und K_{22} (Charakterisierung der Versorgungszeit).

Schon aus den gebrauchten Kurzzeichen für die Koeffizienten ist ersichtlich, welche Zeiten zur Errechnung verwendet werden müssen.

Es ist also ohne weiteres möglich, im Bedarfsfalle auch noch andere Koeffizienten aufzustellen.

Zusammenfassung

Die zur Verbesserung der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Technologie und Landtechnik ausgearbeiteten und bestätigten Begriffe und Kurzzeichen werden ab 1963 im Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf und im Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der DAL einheitlich verwendet. Das bedeutet, daß die Bornimer Prüfberichte, die Gundorfer Prüfberichte und anderen technologischen Ergebnisse sowie die Veröffentlichungen beider Institute nach vorliegendem Schema ausgerichtet sind.

Es ist zu wünschen, daß sich die Praktiker in unseren sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben und die Mitarbeiter anderer Institutionen diese Begriffe und Kurzzeichen zu eigen machen und auch anwenden, damit im nationalen und internationalen Rahmen alle Ergebnisse auf arbeitsökonomischem, technologischem und landtechnischem Gebiet leicht verständlich und allgemein verwendbar werden.

Literatur

- [1] — Zeitgliederung in der Produktion TGL 2860 — 56. Standard der Deutschen Demokratischen Republik. Amt für Standardisierung
- [2] GÄTKE, R., KIECK, M. und RÖSEL, W.: Bewertung landwirtschaftlicher Maschinen durch Kennzahlen und Betriebskoeffizienten. Archiv für Landtechnik, 1. Band, Heft 3 (1959), S. 188 bis 197
- [3] GÄTKE, R. und RÖSEL, W.: Anwendung ökonomischer Kennzahlen und Betriebskoeffizienten bei der Prüfung landwirtschaftlicher Maschinen. Dt. Agrartechnik (1960), S. 279 bis 281
- [4] PINZEL, R.: Bericht über die Tagung der Spezialisten auf dem Gebiet der Arbeitsnormung in der Landwirtschaft der sozialistischen Länder. Zeitschrift für Agrarökonomie (1962) II. 9, S. 282 bis 285

A 5113