LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN

Institut für Landtechnik

Anleitung zur Arbeitszeitermittlung

Dr. H. Schön

Weihenstephan, April 1970

In der vorliegenden Anleitung hat mein Mitarbeiter Dr. H. Schön eine Methode zur Arbeitszeitermittlung ausgearbeitet. Diese lehnt sich an die "Kreuznacher Methode" an, ist aber auf die besonderen Bedürfnisse der angewandten landtechnischen Forschung abgestimmt.

Es ist mein Wunsch, daß diese Methode einheitlich in sämtlichen Abteilungen der Landtechnik Weihenstephan verwendet wird, um einen vergleichbaren Maßstab für alle Arbeitsketten zu gewinnen. Darüberhinaus sollte in den nächsten Jahren gemeinsam ein Katalog immer wiederkehrender Arbeitselemente erstellt werden, der mit seinen Standardwerten die weiteren Untersuchungen wesentlich erleichtern würde.

Die vorgeschlagene Methode kann nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Alle mögen dazu beitragen, sie aufgrund ihrer Erfahrungen weiter zu verbessern.

(Prof. Dr. H. L. Wenner)

1. Ziel der Arbeitszeitmessungen:

1. 1 Ermittlung des tatsächlichen Arbeitszeitaufwandes bei der Durchführung einer Arbeit. (Ist - Zeit)

Unter Arbeitsaufwand verstehen wir die in einem Betrieb tatsächlich aufgewendete Arbeitsmenge zur Lösung einer Arbeitsaufgabe. Die ermittelten Werte gelten nur für die jeweiligen Betriebsbedingungen und die jeweilige körperliche und geistige Leistungsfähigkeit einer Arbeitskraft. Eine Verallgemeinerung der Werte ist nicht möglich. Für allgemeingültige Standardwerte müssen deshalb die verschiedenen Einflußfaktoren ermittelt und standardisiert werden.

1. 2 Dies geschieht in Form der Arbeitsanalyse. Dabei soll der Einfluß verschiedener Arbeitsbedingungen quantitativ ermittelt werden. Hierzu ist es erforderlich, die auf ein Arbeitsverfahren einwirkenden Faktoren festzustellen und den Arbeitszeitaufwand in Arbeitselemente aufzugliedern.

1. 3 Schließlich ist es erforderlich, arbeitswirtschaftliche Kennwerte zu erarbeiten, die bei standardisierten Einflußfaktoren allgemeine Gültigkeit haben und einen Vergleich der verschiedenen Arbeitsverfahren erlauben. Diese Kennwerte werden als Arbeitszeitbedarf bezeichnet. (= Sollzeit) Zwischen Arbeitszeitaufwand und ermittelten Arbeitszeitbedarf in einem Betrieb kann im Einzelfall eine erhebliche Differenz bestehen. Der durchschnittliche Arbeitsaufwand einer Vielzahl von Betrieben muß aber mit dem Arbeitszeitbedarf übereinstimmen.

2. Methode

Die gestellten Aufgaben können durch verschiedene Methoden gelöst werden:

2. 1 Massenerhebung

Der Mittelwert des Arbeitszeitaufwandes bei einer großen Anzahl breitgestreuter Untersuchungen könnte diesen Einflußfaktor ausgleichen

und allgemeingültigen Wert haben. Dieses Verfahren erfordertaber einen hohen Aufwand, erlaubt keine Arbeitsanalyse und ist bei geringer Verbreitung neuer Arbeitsverfahren nicht durchführbar.

2.2. Modellstudie

Bei dieser Methode wird in einem Arbeitsversuch die Arbeitszeit für die einzelnen Elemente von mehreren Versuchspersonen ermittelt. Aus den einzelnen Arbeitsstunden werden dann die Arbeitsbedarfszahlen kalkuliert. Dieses Verfahren hat zwar den Vorteil des geringen Aufwandes, führt aber leicht zu "theoretischen" Werten, da Einflußfaktoren, die in der Praxis einwirken, leicht übergangen werden können (z.B. Verlustzeiten).

2.3. Verfahrensstudie

Es wird deshalb ein Verfahren vorgeschlagen, welches beide Methoden kombiniert. Dazu wird der Arbeitszeitaufwand des Verfahrens unter verschiedenen praktischen Bedingungen und Arbeitskräften festgestellt und nach Arbeitselementen aufgegliedert. Die häufigsten oder durchschnittlichen Arbeitselemente werden nun dazu verwendet, in einem Modell den Arbeitszeitbedarf zu kalkulieren. Diese Methode scheint für die Bedürfnisse der Einsatzforschung und zur Ermittlung praxisnaher arbeitswirtschaftlicher Kennwerte am besten geeignet.

3. Ausführung der Zeitnahme

3.1. Beschreibung der Arbeitsbedingungen

Die Beschreibung der Arbeit ist zur späteren Erfassung der Einflußfaktoren sehr wichtig und sollte deshalb sehr sorgfältig nach beiliegendem Formblatt erfolgen:

1. Arbeitsaufgabe z.B. (Bergen von Anwelkgras)
2. Betrieb und Wetter
3. Arbeitspersonen (z.B. 1 Betriebsleiter (4o J.)+
   1 Sohn (18 J.)++
   1 Schlepperfahrer (3o J.)-
4. Maschinen u. Gebäude
   (z.B. 1 5o PS Fendt
   1 7o PS Schlüter
   1 Steyr Ladew. 3,5 to
   1 Fahrsilo (15o m^3)
5. Arbeitsplatz:
   z.B. 1.5 ha eben; 13oo m FE; Wege mittel; Fahrsilo mit Rampe)
6. Arbeitsgegenstand:
   Dauergrünland; 7o % TM; 12o dz;
7. sonst Bemerkungen: z.B. Störungen.
   (Rückseite) Qualität der Arbeit.
8. Arbeitsergebnis:
   1.5 ha 12o dz 3o m^3 in 3,2 Std.

Arbeitsstudie-Erhebung

Nr.

Datum:

Arbeitsaufgabe:

Betrieb:

Beobachtungszeit:

Wetter:

Skizze

A. Beitspersonen:

Arbeitsplatz:

Masch./Gebäude

Arbeitsgegenstand:

Arbeitsergebnis:

Aufgenommen:

Ausgewertet:

LANDTECHNIK WEIHENSTEPHAN

8. Arbeitsergebnis: 1,5 ha; 120 dz; 30 m^3 in 3,2 Std.

3.2 Arbeitsablaufstudie

Vor der eigentlichen Zeitnahme sollte eine Beobachtung des Arbeitsablaufes (zumindest aber eine Besprechung) erfolgen. Hierbei wird die voraussichtliche Arbeitsorganisation festgelegt. Gleichzeitig erfolgt die Abgrenzung der einzelnen Arbeitselemente. Das Ergebnis dieser Arbeitsablaufstudie wird in einer Arbeitsskizze festgehalten. In einem Arbeitselement sollen alle Arbeitsverrichtungen zusammengefaßt werden, die der Lösung eines Teilzieles dienen. Ein Arbeitselement muß durch zwei genau deffinierte Zeitmeßpunkte abgegrenzt werden. Ein Arbeitselement sollte nicht kleiner als 10 cmin gewählt werden. Zu große Arbeitselemente erschweren dagegen eine exakte Arbeitsanalyse.

Beispiel:

Element	Verrichtung	
	Rückwärtsgang einlegen	Zeitmeßpunkt
	zurückfahren	
	1. Versuch	
Wagen ankuppeln	2. Versuch	V_M - Zeit
	Bolzen einstecken	
	Absichern	
	Vorwärtsgang einlegen	Zeitmeßpunkt

3.3 Zeitnahme

Die Zeitnahme sollte nach beiliegendem Formblatt erfolgen. Als Meßgeräte eignen sich besonders Zeitzählbretter, bei denen die Fortschrittszeit für den gesamten Arbeitsgang und die Differenzzeiten für die einzelnen Arbeitselemente nummerisch ausgewiesen werden. Als Zeitmaß werden cmin (= 1/100 min) verwendet. Für eine Arbeitskraft

Seite: .....

Erhebung-Nr.: ..... Datum: .....

Beginn: ..... Uhr Ende ..... Uhr

..... Zählerstand ..... Zählerstand

Ereignis	cmin	Bemerkung	R_H	R_O	W	H	N	V_T	V_A	V_O

muß 1 Zeitnehmer eingesetzt werden. Zu Beginn und am Ende der Messung wird der Zählerstand für die Fortschrittszeit festgehalten. Die gesamte Arbeitsz eit muß nämlich mit der Summe der Differenzzeiten übereinstimmen. (Kontrolle!). Weiterhin müssen alle Verlustzeiten erfaßt werden.
Wichtig ist, daß während der Zeitnahme von der Arbeitsperson ein normaler Arbeitsrhythmus eingehalten wird.

4. Auswertung

4.1 Arbeitszeitaufwand (Istzeit)

Dieser wird für jede Arbeitszeitstudie getrennt ermittelt und berechnet sich aus der absoluten Arbeitszeit bezogen auf den Arbeitszeitaufwand je AIL und Einheit (AKh/ha; AKh/Tier usw.)
Eine Aufgliederung des Arbeitszeitbedarfes kann nach folgendem Schema erfolgen:

1. Rüstzeit auf dem Hof R_H
   " vor Ort R_O — fixer Zeitaufwand
2. Wegzeit (W)
3. Nebenzeit (N) — bedingt variabel
   (z. B. Nachfüllen ; Wenden usw.)
4. Hauptzeit
   eigentliche Arbeitsdurchführung (z. B. häckseln) — voll variabel
5. Verlustzeiten durch Technik V_T
   durch Organisation V_O
   durch Arbeitskraft V_A

H + N + Zuschlag für N = Ausführungszeit (AZ)

4.2 Arbeitsanalyse

Bereits die vorangegangene Aufgliederung des Arbeitszeitaufwandes

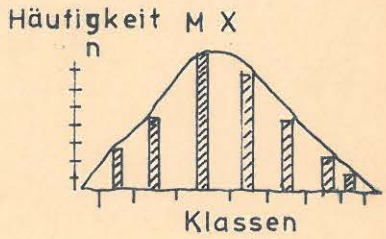
läßt eine Beurteilung der Arbeitsdurchführung zu. Darüberhinaus bedürfen aber auch die einzelnen Elemente einer näheren Betrachtung. Hierzu werden die Werte vergleichbarer Arbeitselemente einer Arbeitsstudie und deren Wiederholungen zusammengestellt. (Bei einer größeren Anzahl von Werten ist es erforderlich, Massen zu bilden.) Hierauf erfolgt die Ermittlung von folgenden Werten:

Durchschnittswert : $(\bar{X}) = \frac{\Sigma X}{n}$

häufigster Wert (M)

Streuung : min. Wert u. max. Wert

Varianz: $(s^2) = \frac{1}{n-1} \left[\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{n} \right]$



Besonders aufschlußreich kann auch eine graphische Auswertung sein.

4. 3 Ermittlung des Arbeitszeitbedarfes

Hier wird zweckmäßiger Weise in 3 Schritten vorgegangen:

4. 3 1 Ermittlung von Standardwerten für die einzelnen Elemente.

Bei einer geringen Anzahl von Einzelwerten wird zur Bestimmung eines Elementes der häufigste Wert (M), bei einer größeren Zahl der Durchschnittswert herangezogen. Aus verschiedenen Versuchen wird weiter der Durchschnittswert ermittelt, (wenn möglich mit Literaturangaben verglichen) und so ein Standardwert bestimmt.

4. 3 2 Ordnen der Standardwerte zu Gruppen

Diese Ordnung kann nach dem unter 4. 1 genannten Schema erfolgen. Wesentlich aber ist, daß zwischen Fixe Werte (r) bedingt variablen Werten (w und n) und voll variabler Werte (h) unterschieden wird. Mit diesen "Standards" kann dann für die einzelnen Bedingungen der Arbeitszeitbedarf errechnet werden.

4. 3 3 Arbeitszeitbedarf bei einer Modellunterstellung

Für die Ermittlung von Vergleichszahlen ist es zweckmäßig, ein einheitliches Modell zu unterstellen; z. B.

Feldentfernung : 1000 m

Schlaglänge: 300 m

ebene Lage; Boden mittlerer Qualität

4.3 4 Bestimmung der Einflußfaktoren

Die Aufgliederung in Standards erlaubt im weiteren dann die Bestimmung der verschiedenen Einflußfaktoren. Hierzu wird in einem Modell jeweils ein Faktor verändert und die Auswirkungen auf den gesamten Arbeitszeitbedarf festgestellt.

z. B. verschiedene Feldentfernungen oder verschiedene Herdengrößen u. s. w.

Literatur: V. Krause
Anleitungen für Zeitstudien in der Landwirtschaft
Landarbeit und Technik Heft 34