

mit unterschiedlichen Düngungsmethoden, und zwar das hofnahe Anbaugelände mit voller Stallmistdüngung und die entfernten liegenden Felder mit Stroh- und Mineraldüngung. Der Strohanfall vom hofnahen Gelände soll zum Streuen ausreichen. Bei den alten Ställen wird das schwer erreichbar sein. Dagegen kann man in den modernen Ställen bei einer Einstreu von 2 kg Stroh je Tag und GVE auskommen.

3. In den letzten Jahren wurden in der VR Polen die landwirtschaftlichen Großgüter (Kombinate) mit einer Ackerfläche von 6 000 bis 10 000 ha und einigen Betriebsabteilungen gebildet. Die Produktion auf diesen Gütern ist spezialisiert.

Es ist ökonomisch und landwirtschaftlich begründet, in diesen Betrieben die Strohdüngung anzuwenden. Man strebt an, einstreusparende oder gar einstreulose Kuhställe zu bauen. Der Aufbau von einstreulosen Kuhställen entwickelt sich unter Berücksichtigung der Gesundheit der Tiere und Baukosten. Am meisten ist das System der Gitterrostaufstallung und Schwemtmistung in den Kreis der Untersuchungen einbezogen.

Im Bezirk Szczecin wird gegenwärtig die Strohdüngung in einigen Staatsgütern auf  $\approx 5\,000$  ha angewendet.

### Zusammenfassung

Die Strohdüngung kann einerseits nach den Bedürfnissen, andererseits nach den Möglichkeiten angewendet werden.

Aus den erwähnten Vorteilen ist der ökonomische Nutzen zu errechnen:

aus der Minderung des Arbeitsaufwandes, besonders in den Arbeitsspitzen, aus der Minderung des Transportbedarfs, der

Senkung der Selbstkosten, der Vereinfachung der Produktion und der Steigerung der Erträge.

Für die Realisierung ist zu berücksichtigen:

die Ausrüstung mit entsprechenden Maschinen, die ausreichende Versorgung mit Mineraldünger und einstreuarmer Ställe.

Alle diese Faktoren einschließlich der örtlichen Boden- und Klimaverhältnisse des landwirtschaftlichen Betriebes sollten von den Agronomen und Ökonomen kalkuliert werden.

Es ist zu empfehlen, die voraussichtlichen Erträge sowie die den bestimmten Bedingungen angepaßte Technologie mit einfachen Versuchen nachzuprüfen.

Das Ziel, die Verringerung des Arbeitsbedarfs der gesamten Stroh-Stallmistwirtschaft, ist nicht von heute auf morgen zu erreichen. Es erfordert mehrjähriges Planen und Überlegen der Maßnahmen zur Verringerung des Arbeitsaufwandes bei gleichzeitiger Verbesserung der Ertragsfähigkeit der Böden. So werden sich für die Umstellung der Stroh-Stallmistwirtschaft eine ganze Reihe von neuen Forderungen in bezug auf den Ackerbau, auf Aufstallungsformen und auf die Miststapelung ergeben, die nach und nach auftreten und erfüllt werden müssen.

### Literatur

- [1] SCHMIDT, L.: Aufwand und Kosten der Stallmist- und der Strohdüngung. M.P.L.G. H. 36/1958
- [2] NIKLEWSKI, M.: Warłosé proelukcyjna nawozow organicznych funkcyja dynamiki idz rozkladu. Zeszyty Naukowe W. S. R. w Szczecinie (1962) Nr. 7
- [3] SCHMALFUSS, K., KOLBE, G., ZIEGLER, G.: Über die Düngewirkung von Stallmist und Stroh in langjährigen Feldversuchen. Zeszyty Naukowe W. S. R. w Szczecinie (1962) Nr. 7
- [4] FEUERLEIN, W., CZERAZKIW, KLUEL, H.: Landbauforschung (1963) H. 1 A 5768

Dr. H. Lorenz\*

## Einsatz und arbeitswirtschaftliche Auslastung der Kettentraktoren

Auf zentralen Tagungen wurde wiederholt gefordert, die vorhandene Technik richtig und rationell einzusetzen und hoch auszulasten.

Hierbei kommt es darauf an, ein günstiges Verhältnis von arbeitswirtschaftlicher (zeitlicher) und technischer Auslastung zu erreichen, um die Leistungen zu verbessern und damit die Selbstkosten zu senken. In umfangreichen Untersuchungen haben wir Einsatz, Leistungen und andere arbeitstechnische Probleme des Traktorenbetriebes untersucht und wollen im folgenden über einige Ergebnisse bei Kettentraktoren berichten.

Die Kettentraktoren KS 07 bzw. KS 30 machen in Gebieten mit schweren Böden einen erheblichen Anteil der insgesamt vorhandenen Traktoren aus. Im Bezirk Halle ist jeder 10. Traktor ein Kettentraktor. Der relative Anteil an den MotPS aller Traktoren beträgt 16,8%. Der beachtliche Anteil an den MotPS läßt die arbeitswirtschaftliche Bedeutung dieser Traktorenleistungsklasse erkennen.

### 1. Die Methode zur Gewinnung des Zahlenmaterials

Grundlage für unsere Untersuchung bildeten die Arbeitsaufträge der MTS bzw. die Leistungsnachweise der LPG. Diese Urbelege wurden verschlüsselt und auf Lochkarten übertragen [1].

Nach Aufbereitung des Lochkartenmaterials können wir die Ergebnisse von 36 ganzjährig eingesetzten Kettentraktoren aus den Jahren 1956 bis 1962 vorlegen. Das Material wurde in MTS und LPG im Raum von Halle gewonnen.

\* Institut für Arbeitsökonomik der Martin-Luther-Universität Halle (Direktor: Prof. Dr. A. BAIL)

### 2. Die wöchentlichen Einsatzstunden

Auf den Leistungsnachweisen wurde der Einsatz täglich erfaßt. Mit Hilfe der Tabelliermaschine haben wir die Daten wochenweise verdichtet. Zur Darstellung wurden für die untersuchten Jahre die Einzeltraktoren zusammengefaßt. Bild 1 gibt den Einsatzverlauf eines Jahres graphisch wieder, er ist auch charakteristisch für die anderen Jahre.

Es zeigt sich ein recht großes Arbeitstal im Mai und Juni, wenn man von den Wintermonaten, besonders Januar und Februar, absieht. Die Einsatzstunden im Januar und Februar sind sehr witterungsabhängig und wurden bei der Ziehung der restlichen Winterfurchen abgeleistet.

Der Einsatz für Transportarbeiten spielt nur eine unbedeutende Rolle. Die zeitliche Einsatzbegrenzung beruht auf einer bestimmten Einsatzbeschränkung in den Arbeitsarten. In den stärker beanspruchten Perioden finden wir ständig die Schichtarbeit. Bild 1 weist aber auch aus, daß selbst die 1. Schicht sehr oft unter der 48-Stunden-Woche blieb. Über den Einsatzverlauf können wir damit aussagen, daß sich für die Kettentraktoren zwei charakteristische Einsatzperioden ergeben. Voraussetzungen für eine gute arbeitswirtschaftliche Auslastung ist, daß die Traktoren in dieser Zeit immer einsatzbereit sind. Der Traktorist, der diese Maschine fährt, kann allerdings nicht das ganze Jahr bei Feldarbeiten eingesetzt werden. Zu bestimmten Zeiten muß er andere Traktoren fahren [2]. Für den Techniker läßt sich ableiten, daß er diesen Typ für die vorbeugende Instandhaltung und Grundüberholung am günstigsten von Dezember bis Februar oder im Juni und Juli vorsehen sollte.

### 3. Die Arbeitsabschnitte der Feldarbeiten

Die mit den Kettentraktoren durchgeführten Arbeiten haben wir nach Art, Gerätekopplung, Umfang, Stunden (Gesamt-Arbeitszeit) und Leistungen in den Lochkarten erfaßt.

Hierbei wurde zwischen 1. und 2. Schicht unterschieden. Fassen wir hier die Arbeitsarten aus Raumgründen nach Arbeitsabschnitten zusammen, dann ergibt sich das in Tafel 1 festgehaltene Bild.

Die Aufbereitung mit dem Lochkarteverfahren ergab, daß bei den Kettentraktoren 93% der Betriebsstunden auf die Bodenbearbeitung entfallen. Die Arbeitsarten der übrigen Arbeitsabschnitte haben für diesen Traktor nur eine sehr geringe Bedeutung.

### 4. Einsatzstunden und Leistungen bei Transportarbeiten

Von landtechnischer Seite wird darauf hingewiesen, daß es insbesondere wegen der anfallenden Kosten nicht ratsam ist, Kettentraktoren für Transporte einzusetzen.

Zahlenangaben für den durchschnittlichen Einsatz sind Tafel 2 zu entnehmen.

### 5. Einsatzstunden, Einsatztage und zeitliche Auslastung

Die Gesamt-Einsatzstunden der Traktoren streuen zwischen 746 und 2683 h, also in einer sehr großen Spanne. Das gewogene Mittel liegt bei 1684 h im Jahr (s. Tafel 2).

Lassen wir die Transportarbeiten außer acht, so ergeben sich im Jahresdurchschnitt 1581 h. Diese Zahlen (mit und ohne

Transport) sind relativ hoch und als gutes Durchschnittsergebnis zu bezeichnen. Von den 36 Traktoren liegen, wenn wir vom Mittelwert 1684 ausgehen, 18 darüber und 18 darunter. Bei  $P = 0,001$  ist der Mittelwert statistisch sehr gut gesichert. HEIB [3] benennt für 7 Fahrzeuge Gesamteinsatzzeiten (Feldarbeiten und Transport) von 1721 h/Jahr. Für 13 Kettentraktoren dieses Typs ermittelte BEULECKE [4] in einer MT-Station durchschnittlich 2001 Einsatzstunden. DAHSE [5] und BÖLKE [6] geben 1600 Einsatzstunden im Jahr an.

Die Höhe der Gesamteinsatzstunden wird stärkstens durch die Schichtarbeitsstunden beeinflußt, wie wir mit Hilfe der linearen Korrelationsrechnung in Bild 2 beweisen. Daraus ist allgemein ersichtlich, daß mit zunehmenden Stunden der 2. Schicht auch die Gesamtbetriebsstunden steigen. Erweitert sich  $x$  um 1, so steigt  $y$  um 1,144. Dabei ist zu berücksichtigen, daß diese Gleichung nur im Bereich von  $x = 11$  bis  $x = 1076$  gilt. Das Bestimmtheitsmaß  $B$  sagt aus, welcher Anteil der Streuung von  $y$  aus der Veränderung von  $x$  erklärbar ist oder wie weit die Werte um die errechnete Gerade streuen. In unserem Falle lassen sich 50,9% ( $B = 0,509$ ) der Streuungen der Gesamtstunden durch Veränderung der Stunden der 2. Schicht erklären. Mit Hilfe des sogenannten  $t$ -Tests läßt sich nachweisen, daß die Beziehung statistisch gesichert ist.

Das Lochkartenverfahren gibt auch darüber Aufschluß, auf wieviel Traktoristen sich die Einsatzstunden je Traktor verteilen. Wir geben dazu einige Beispiele: Der Traktor 01 (Brigade 2/Wa) war insgesamt 1913,5 h eingesetzt. Unsere Aufbereitung weist aus, daß daran 11 Traktoristen mit 3 bis

Tafel 1. Aufgliederung der Einsatzstunden der Kettentraktoren (KS 07 bzw. KS 30) auf die Arbeitsabschnitte

Arbeitsabschnitt	1956		1957		1958		1960		1961		1956 bis 1961	
	3 KS [h]	16 KS [%]	16 KS [h]	16 KS [%]	3 KS [h]	3 KS [%]	3 KS [h]	3 KS [%]	3 KS [h]	3 KS [%]	28 KS [h]	28 KS [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bodenbearbeitung	5505,25	99,2	24101,50	94,1	4332,50	84,2	4776,0	93,1	3620,5	89,9	42335,75	93,2
Reparaturvorbereitung u. Bestellung	6,0	0,1	460,0	1,8	71,50	1,4	233,0	4,6	110,5	2,7	881,0	1,9
Feldgearbeiten und Schädlingskämpfung	20,0	0,4	180,50	0,7	—	—	26,0	0,5	6,0	0,2	232,5	0,5
Transportarbeiten	—	—	198,0	0,8	337,0	6,6	93,0	1,8	20,0	0,5	648,0	1,4
sonstige Feldarbeiten	16,50	0,3	489,0	1,9	129,0	2,7	—	—	73,5	1,8	708,0	1,6
sonstige Arbeiten	—	—	188,0	0,7	264,0	5,1	—	—	198,5	4,9	650,5	1,4
	5547,75	100	25617,0	100	5134,0	100	5128,0	100	4029,0	100	45455,75	100

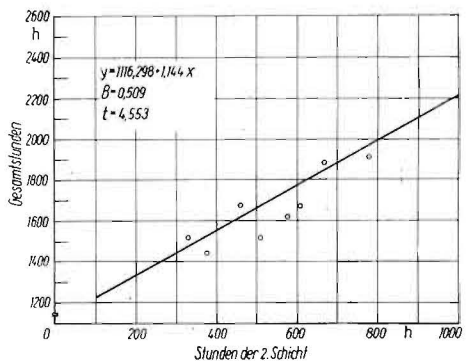


Bild 1 (links). Die wöchentlichen Einsatzstunden von 8 KS 07 bzw. KS 30 im Jahre 1962

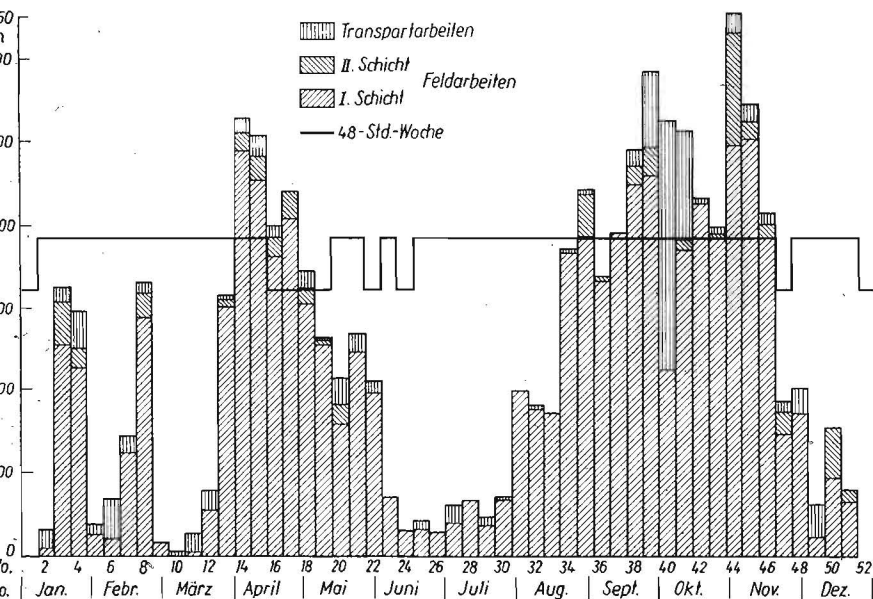
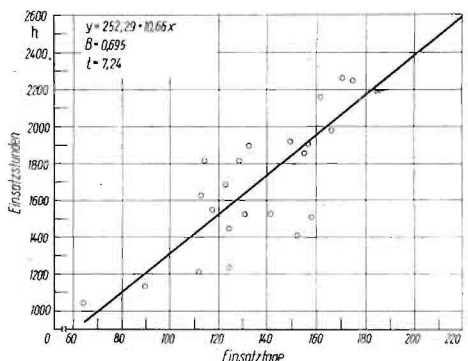


Bild 2 (oben). Gesamtstunden in Abhängigkeit von den Stunden der Schichtarbeit bei 23 Traktoren KS 07 bzw. KS 30 in den Jahren 1956 bis 1958

Bild 3 (unten). Gesamtstunden in Abhängigkeit von den Einsatztagen bei 25 Kettentraktoren (KS 07 bzw. KS 30) in den Jahren 1956, 1957, 1958 und 1960



Tafel 2. Die durchschnittlichen Einsatzstunden und Einsatzlage von 36 ganzjährig eingesetzten Kettentraktoren KS 07 bzw. KS 30

Zeile	Betrieb	Zahl der ganzjähr. Untersuchg.	Untersuch.-Jahr 19..	Feldarbeitsstunden				insges. (= 100)	Transportstd.	rel.	insg. Einsatzstd. (= 100)	Einsatz-tage	Std. je Einsatz-tag
				1. Schicht	rel.	2. Schicht	rel.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	MTS	3	56	1097,9	59,4	751,3	40,8	1849,2	34,-	1,8	1883,2	136,7	13,8
2	MTS	16	57	1139,3	71,2	461,8	28,8	1601,1	28,9	1,8	1630,-	131,1	12,4
3	MTS	3	58	1156,-	67,4	558,7	32,6	1714,7	245,-	11,1	1929,7	160,-	12,1
4	LPG	3	60	1196,2	70,-	513,1	30,-	1709,3	254,7	13,-	1964,-	164,3	12,-
5	LPG	3	61	1082,3	81,6	260,7	19,4	1343,0	198,2	12,9	1541,2	126,-	12,2
6	LPG	8	62	1346,6	94,-	86,0	6,-	1432,6	139,9	8,9	1572,5	147,5	10,7
7	-	36	Ø	1183,3	74,8	398,0	25,2	1581,3	102,4	6,1	1683,7	139,9	12,0

1046,5 h beteiligt waren. Die 1536,5 h eines weiteren Kettentraktors verteilen sich auf 16 Traktoristen zwischen 1 und 303 h. Der KS 07 der Brigade 2/Wa arbeitete 1588 h. Diese Einsatzzeit wurde von 6 Traktoristen mit 7 bis 825 h abgeleistet.

Durch maschinelles Sortieren und Tabellieren ist es weiter möglich, die Einsatz-tage zu ermitteln. Spalte 13 der Tafel 2 weist die durchschnittlichen Einsatz-tage in den Untersuchungsjahren aus. Bild 3 zeigt, daß mit steigenden Einsatz-tagen auch die Einsatzstunden zunehmen.

Auch die Stunden je Einsatz-tag sind verschieden hoch. Der errechnete Durchschnitt für alle Kettentraktoren beträgt 12,0 h. Die Stunden je Einsatz-tag sind abhängig von den Gesamtstunden, der Zahl der Einsatz-tage, der vollen Ausnutzung der Schichtzeit und vom Schichtanteil. Der Schichtanteil wirkt sich natürlich nur dann vorteilhaft aus, wenn wirklich erst nach einer vollen Schicht gewechselt wird. Dies finden wir auch durch unsere Untersuchung bestätigt. Zwei Traktoren haben einen Schichtanteil von 5,5 bzw. 1,0%. Die Stunden je Einsatz-tag liegen bei ihnen mit 9,6 bzw. 10,0 am niedrigsten von allen Traktoren. Andererseits ergibt sich daraus wieder, daß die Einsatz-tage zumindest einschichtig voll genutzt wurden.

## 6. Zusammenfassung

Fußend auf sechsjährigem Material wurden Einsatzverlauf, Einsatz und Leistungen bei Feld- und Transportarbeiten, Schichtarbeit, Einsatzstunden und Einsatz-tage beim KS 07 bzw. KS 30 dargestellt und besprochen. Stand, Entwicklung und weitere Möglichkeiten der arbeitswirtschaftlichen (zeitlichen) Auslastung wurden erörtert. Einige ökonomische Beziehungen wurden mathematisch bestimmt und für Mittelwerte die statistische Sicherheit errechnet.

## Literatur

- [1] LORENZ, H.: Methode und Anwendung des Lochkartenverfahrens zur Erfassung und Beurteilung des Einsatzes, der Leistungen und der arbeitswirtschaftlichen Auslastung der lebendigen und vergegenständlichen Arbeit - dargestellt am Beispiel der MTS. Diss. Halle 1961
- [2] LORENZ, H.: Die zeitlichen Möglichkeiten der Ausbildung der Traktoristen in einem zweiten Beruf. Deutsche Agrartechnik (1963) H. 9, S. 411 bis 413
- [3] HEISS, H.: Die zeitliche Auslastung des Schleppers und ihre arbeitstechnische Bedeutung, dargestellt u. a. an den Ergebnissen der Schlepperuntersuchungen mit Hilfe der Fahrtschreiber im VEB Lehr- und Versuchsgut Etzdorf. Diplomarbeit, Landw. Fak. d. Martin-Luther-Universität Halle 1959
- [4] BEÜLECKE, E.: Betriebsvergleich in MTS-Brigaden. Diplomarbeit, Landw. Fak. d. Martin-Luther-Universität Halle 1958
- [5] DAHSE, E.: Die Kosten des Schlepperbetriebes. Die Deutsche Landwirtschaft (1961) S. 214 bis 217
- [6] BÜLKE, M.: Ein vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung des notwendigen Schlepperbesatzes für soz. Großbetriebe. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 6, S. 275 bis 278

# Landtechnische Instandhaltung

Dr.-Ing. CH. EICHLER, KDT, Technischer Direktor der VVB Landtechnische Instandsetzung

## Technologische Probleme zur Qualitätssicherung bei der Instandsetzung

### 1. Gegenwärtiger Stand

Im Jahr 1964 war festzustellen, daß die Qualität der Instandsetzungsleistungen der Instandsetzungswerke (MIW, RW, SpW) und auch der Kreisbetriebe für Landtechnik für die LPG teilweise sehr mangelhaft ausfiel, wodurch es zu erheblichen Maschinenausfällen und nicht vertretbar hohen Kosten kam. Die mangelhafte Qualität zeigte sich vor allem in unzureichender Betriebssicherheit und kurzen Nutzungsdauern zwischen zwei Instandsetzungen. Die Anzahl der Reklamationen erreichte z. B. bei Motoren verschiedener Typen 15 bis 20%, bei Getrieben 10 bis 15%, bei Mähdreschern 20 bis 25%. Eine Analyse der Schadensfälle brachte folgendes Ergebnis:

Schäden infolge mangelhafter Arbeitsausführung 40 bis 50%  
 (Einbaufehler, nicht fluchtende Wellen, Einstellfehler, Nichteinhalten vorgeschriebener Spiele, Oberflächengüten usw.)

Schäden infolge unsachgemäßer Schadensaufnahme 20 bis 30%

(Wiedereinbau zu stark abgenutzter Teile - Mißachtung der Grundsätze vorbeugender Instandhaltung)

Schäden infolge unsachgemäßer Aufarbeitung 10 bis 20%

Schäden wegen schlechter Ersatzteilqualität 15 bis 25%

Der Anteil der einzelnen Schadenssymptome bei den einzelnen Typen ist unterschiedlich. Bei ihrer Auswertung wurden die teilweise durch mangelhaft instandsetzungsgerechte Konstruktionen bedingten Schäden nicht berücksichtigt. Die Aufgabe besteht nun darin, die Ursachen dieser Schadenssymptome zu analysieren und sofort und endgültig zu beseitigen.

### 2. Ursachen mangelhafter Qualität

Wegen der vielen Reklamationen zu den unter 1 genannten Schadenssymptomen wurden intensive Untersuchungen geführt, deren Ergebnisse in gleichem Maße für die Instand-