

Analyse von Umschlagprozessen in der Landwirtschaft — Kostenbestandteile mobiler Krane

Dipl.-Ing. H. List, KDT/Dipl.-Ing. W. Huhn, KDT/Dr. agr. M. Dreißig, KDT
Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Einführung

In Fortsetzung der Veröffentlichung von Analyseergebnissen aus Landwirtschaftsbetrieben [1] des Zeitraumes 1976 bis 1978 wurden im gleichen Zeitraum weitere Erhebungen über die Kosten des Einsatzes der in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben vorhandenen Mobilkrane vorgenommen.

Ziel der Analyse insgesamt ist es, Rückschlüsse auf eine langfristig anzustrebende Änderung der strukturellen Zusammensetzung des Umschlagmaschinenparks in der Landwirtschaft zu erhalten und Forderungen an die Neu- bzw. Weiterentwicklung der Umschlagmaschinen für die Landwirtschaft zu begründen. Außerdem sollen Möglichkeiten zur Kostensenkung ermittelt werden.

2. Methodik

Die Ergebnisse der Analyse stützen sich auf Angaben über:

- 444 T 174
- 130 T 172
- 683 T 157
- 93 T 159
- 68 TIH-445.

Damit sind etwa 8 % aller in der Landwirtschaft vorhandenen Mobilkrane erfaßt.

Außer den Gesamtkosten wurden folgende Kostenbestandteile aus dem Buchwerk der an der Analyse beteiligten Betriebe ermittelt:

- Abschreibung
- Dieselkraftstoff und Schmierstoff
- Instandhaltung (Eigen- und Fremdleistung)
- Unterbringung und Versicherung
- sonstige Aufwendungen.

Gemeinkostenbestandteile und Kosten für leibendige Arbeit (Mechanisator) wurden nicht in die Analyse mit einbezogen, da sie maschinenbezogene Aussagen verfälschen.

Die Bezugsgröße „Einsatzstunden“ ist ebenfalls dem Buchwerk entnommen. Es ist jedoch erforderlich, darauf hinzuweisen, daß für den Begriff der Einsatzstunde im Gegensatz zur exakten und einheitlichen Kostenabrechnung keine einheitliche Orientierung bezüglich ihrer Grenzen (wo oder wann beginnt/endet sie) existiert. Von Betrieb zu Betrieb sind somit unterschiedliche Betrachtungsweisen möglich, die von den Autoren nicht berücksichtigt werden können.

Die Ergebnisauswertung bezieht sich auf gemittelte Werte, die durch das Bilden der arithmetischen Mittel gefunden wurden. Untersuchungen zur statistischen Sicherheit der Ergebnisse schließen die Auswertung ab.

3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Befragung sind in den Tafeln 1 bis 4 zusammengestellt. Ihre Betrachtung und das Zerlegen der Gesamtkosten in ihre

einzelnen Bestandteile macht nachstehende Situation deutlich. Hierbei ist sowohl die Analyse der Kostenarten wie auch der verschiedenen Mobilkrantypen von Interesse.

3.1. Gesamtkosten

Die Gesamtkosten zeigen sich für die meisten Umschlagmaschinen relativ homogen. Lediglich für den Mobilkran T 174 sind mit rd. 30 800 M/a bzw. 13,52 M/h stark abweichende Kosten ausgewiesen (Tafeln 1 und 2). Als Ursachen hierfür sind folgende Fakten zu nennen:

- Der T 174 unterliegt einer rund doppelten mittleren Ausnutzung gegenüber anderen Mobilkranen (ausgenommen T 159). Diese Tatsache findet in den absoluten Kosten ihren Niederschlag.
- Bruttowert und Motorisierung differieren bei den einzelnen Maschinentypen sehr erheblich voneinander. Damit werden vor allem Kostenbestandteile, wie Abschreibungen, Kosten für DK und Schmierstoffe und Instandhaltungskosten (über Ersatzteilpreise), unterschiedlich belastet.

Tafel 1. Jährliche Kosten für Mobilkrane

	Einsatz- stunden h	Gesamt- kosten M	Ab- schreibung M	DK und Schmierstoff M	Instand- haltung M	Unter- bringung, Versicherung M	sonstige Kosten M
T 157	1355	10585	1937	1632	6418	45	522
T 159	1667	16918	4822	2564	8777	55	699
TIH-445	1145	10915	4151	2070	4117	139	437
T 172	877	6355	684	928	4431	15	297
T 174	2287	30759	5995	4568	17896	435	1640

Fortsetzung von Seite 310

portoptimierung Probleme der Bestimmung von Zwischenlagerstandorten mit geringstem Transportaufwand und der Bestimmung der optimalen Lagerkapazität mit Erfolg gelöst werden, wobei sich kleinrechnergestützte Näherungsverfahren als wirksames Arbeitshilfsmittel erwiesen. Deutlich wurde, daß Ergebnisse von Optimierungsrechnungen in jedem Fall der sachkritischen Einschätzung bedürfen und unter praktischen Bedingungen vertretbare Ergebnisse erst in einem Prozeß des Variantenvergleichs zu erzielen sind. Auf die Schwankungen des Transportaufwands für den Kartoffelanbau in den aufeinanderfolgenden Jahren einer Praxis-Fruchtfolge wurde hingewiesen.

Literatur

- [1] Duck, W.; Bliedernich, M.: Operationsforschung — Mathematische Grundlagen — Methoden und Modelle. Berlin: VEB Verlag der Wissenschaften 1972.
- [2] Autorenkollektiv: Methoden zur günstigsten Standortauswahl beim Horizontalsilobau. Forschungszentrum für Mechanisierung Schlieben/Bornim, Martin-Luther-Universität Halle, 1979 (als Manuskript veröffentlicht).

A 3085

Tafel 2. Kosten für Mobilkrane je Einsatzstunde

	Gesamt- kosten M/h	Abschrei- bung M/h	DK und Schmier- stoff M/h	Instand- haltung M/h	Unter- bringung, Versiche- rung M/h	son- stige Kosten M/h
T 157	7,81	1,43	1,20	4,74	0,03	0,41
T 159	10,15	2,89	1,54	5,26	0,03	0,43
TIH-445	9,53	3,63	1,81	3,60	0,12	0,37
T 172	7,25	0,78	1,06	5,05	0,02	0,33
T 174	13,52	2,64	2,01	7,87	0,19	0,81

Tafel 3. Kosten für Mobilkrane je t Umschlagmenge

	Durchsatz t/h (T ₀₅)	Gesamt- kosten M/t	DK und Schmier- stoff M/t	Instand- haltung M/t	sonstige Kosten M/t
T 157	9	0,88	0,13	0,53	0,05
T 159	14	0,73	0,11	0,38	0,03
TIH-445	14	0,68	0,13	0,26	0,03
T 172	7	1,03	0,15	0,72	0,05
T 174	18	0,75	0,11	0,44	0,05

Da neben der unterschiedlichen zeitlichen Nutzung eine sehr differenzierte Nutzungsintensität vorliegt, können als aussagefähige und vergleichbare Werte nur die Kosten, bezogen auf die entsprechende umgeschlagene Gutmenge, herangezogen werden (Tafel 3). Diese Betrachtungsweise zeigt, daß z. B. beim Mobilkran T 174 trotz seiner relativ hohen Gesamtkosten je Stunde sehr günstige Werte erreicht werden, da er gegenüber anderen Typen eine weitaus höhere Leistungsfähigkeit hat.

Aus verschiedenen bisherigen Untersuchungen läßt sich verallgemeinernd feststellen, daß mit zunehmender Leistungsfähigkeit der Umschlagmaschinen deren zeitliche Ausnutzung ansteigt und die Kosten je Umschlagmenge eine fallende Tendenz aufweisen. Bezüglich der Kosten je Umschlagmenge ist anzumerken, daß die in Tafel 3 aufgeführten Kosten und Durchsätze durch verschiedene Erhebungen gewonnen wurden (s. a. [2]). Die Durchsätze wurden aus Sondererhebungen in Form von Tagesarbeitsberichten gewonnen. Die Kostenwerte sind dem Buchwerk der Betriebe entnommen.

Da die Kostenwerte erheblich streuen, ist eine mathematische Bestimmung signifikanter Korrelationen problematisch. Unabhängig davon lassen sich jedoch Tendenzen sichtbar machen.

3.2. Abschreibung

Die mittleren Kosten lassen sofort erkennen, daß für die Typen T 157 und T 172 relativ niedrige Kosten ausgewiesen werden, sowohl absolut als auch bezogen auf die Einsatzstunden. Bei Betrachtung der Kostenbestandteile und deren Relationen zueinander (Tafel 4) ist festzustellen, daß für beide Typen aufgrund ihres großen Alters im Durchschnitt nur noch sehr geringe Abschreibungen entstehen (mehr als die Hälfte der eingesetzten Maschinen dieser Typen ist bereits abgeschrieben).

Eine weitere Ursache für die relativ niedrigen Gesamtkosten o.g. Typen liegt im geringen Verbrauch an DK und Schmierstoffen, da die Motorisierung entsprechend ihrer Größenklasse gering ist.

Die damit verbundene geringe Leistungsfähigkeit der Maschinen führt trotz niedriger Kosten je Einsatzstunde zu den höchsten Umschlagkosten in M/t. Über 60% aller Umschlagarbeiten in der Pflanzenproduktion werden z. Z. noch von Mobilkränen dieser Typen ausgeführt [1].

3.3. Instandhaltung

Die Untersuchungen zeigen, daß Aufwendungen für Instandhaltung die Gesamtkosten am nachhaltigsten beeinflussen. Aus den Tafeln 1 bis 3 wird ersichtlich, daß die Instandhaltungskosten der einzelnen Typen aufgrund der unterschiedlichen Leistung bzw. Kompliziertheit der Baugruppen z. T. erheblich differieren. Besonders für den TIH-445 sind die Instandhaltungskosten auffallend niedrig. Für diesen Typ werden z. T. noch Instandhaltungsmaßnahmen als Garantieleistung erbracht, so daß für die Betriebe keine diesbezüglichen Kosten entstehen.

Eine Abhängigkeit der Instandhaltungskosten von der Art der Instandhaltung (Eigen- oder Fremdleistung) konnte nicht festgestellt werden.

Die höchsten relativen Aufwendungen für Instandhaltung (60 bis 70% der Gesamtkosten) entstehen für die in der Landwirtschaft noch am häufigsten vertretenen Mobilkrane T 157

Tafel 4. Kostenanteile an Gesamtkosten für Mobilkrane

	Abschreibung	DK und Schmierstoff	Instandhaltung	Unterbringung, Versicherung	sonstige Kosten
	%	%	%	%	%
T 157	18,3	15,4	60,6	0,4	5,3
T 159	28,5	15,2	51,9	0,3	4,1
TIH-445	38,0	19,0	37,7	1,3	4,0
T 172	10,8	14,6	69,7	0,2	4,7
T 174	19,5	14,9	58,2	1,4	6,0

Tafel 6. Darstellung der Fehlerabweichungen der Ergebnisse

	T 157		T 159		TIH-445		T 172		T 174	
	v	α_{rel}	v	α_{rel}	v	α_{rel}	v	α_{rel}	v	α_{rel}
Einsatzstunden	0,430	0,0324	0,425	0,0873	0,601	0,1457	0,708	0,1229	0,457	0,0427
Gesamtkosten	0,460	0,0346	0,429	0,0881	0,565	0,1370	0,790	0,1372	0,425	0,0397
Abschreibung	0,406	0,0317	0,367	0,0754	0,446	0,1082	0,787	0,1367	0,354	0,0331
DK und Schmierstoff	0,408	0,0320	0,455	0,0934	0,620	0,1460	0,776	0,1348	0,354	0,0331
Instandhaltung	0,782	0,0590	0,973	0,1998	1,067	0,2588	1,108	0,1925	0,975	0,0912

Tafel 5. Vergleich tatsächlicher mit kalkulierten Instandhaltungskosten in M/h

	ermittelt	kalkuliert
T 157	4,74	3,05 [4]
T 159	5,26	8,00 [5]
T 172	5,05	4,40 [4]
T 174	7,87	10,00 [5]

und für T 172. Bedenkt man, daß diese Maschinen 63% des Bestands aller Mobilkrane der Landwirtschaft ausmachen [3], wird der hohe Aufwand (an Kosten und Arbeitskräften) insgesamt deutlich.

Ein Vergleich der tatsächlich entstandenen Aufwendungen für Instandhaltung mit den Werten der kalkulierten Richtsätze nach Eberhardt und Müller [4] zeigt, daß die realen Instandhaltungskosten im allgemeinen die kalkulierten Werte z. T. beträchtlich übersteigen (bei T 157 um 55%) (Tafel 5). Neuere Richtwerte [5] tragen dieser Tatsache Rechnung. Dabei sind allerdings keine Richtsätze für T 157 und T 172 mehr enthalten.

Die der Kostenkalkulation nach [4] und [5] zugrunde gelegten Abschreibungssätze basieren auf einer normativen Nutzungsdauer von 12000 bzw. 16000 h. Gemäß Gesetzblatt Sonderdruck Nr. 550 vom 16.9.1968 ist eine zeitabhängige Abschreibung von 13% festgelegt (Nutzungsdauer 8 Jahre).

Es ist jedoch bekannt, daß nahezu die Hälfte der Umschlagmaschinen der Landwirtschaft über 10 Jahre und damit mehr als 20000 h genutzt wird und die Tendenz besteht, daß noch mehr Maschinen diese Grenzen überschreiten werden. Es ist daher zu überlegen, ob sowohl bei der Herstellung und Instandhaltung der Maschinen als auch bei der Festlegung der Abschreibungen von einer längeren Nutzungsdauer ausgegangen werden sollte. Damit würden gleichzeitig neue Maßstäbe an die Verschleißfestigkeit der Baugruppen gestellt, die zu einem Erhöhen der Verfügbarkeit führen könnten.

3.4. Kraft- und Schmierstoffe

Bei fast allen Typen werden für Kraft- und Schmierstoffe rd. 15% der Gesamtkosten auf-

gewendet (außer TIH-445: 19%) (Tafel 4). Dabei ist zu berücksichtigen, daß bei diesen neuen Maschinen häufigerer Ölwechsel und geringere finanzielle Aufwendungen für Instandhaltung zu diesem höheren Anteil an Kosten für o.g. Kostenart führen. Die relativen Kosten für diese Maschine liegen im normalen Bereich (Tafel 3) und lassen ein weiteres Absinken vermuten.

Analog zu der im Abschn. 3.1. getroffenen allgemeinen Feststellung führt auch hier zunehmende Leistungsfähigkeit der Umschlagmaschinen zu einer sinkenden Tendenz der Kraft- und Schmierstoffkosten (bezogen auf die Umschlagmenge), das bedeutet, leistungsfähigere Umschlagmaschinen arbeiten energieeffizienter.

4. Sicherheit der Ergebnisse

Vor Aufnahme der Erhebungen wurde mit Hilfe folgender Beziehung der Stichprobenumfang bestimmt:

$$n_{ef} \geq \left(\frac{v \cdot t_{\alpha f}}{\alpha_{rel}} \right)^2 \quad (1)$$

$v = \sigma/\mu$ Variationskoeffizient

$t_{\alpha f} = t(\alpha, f)$ Prüfwert der t-Verteilung

$\alpha_{rel} = |\bar{x} - \mu|$ relativer Fehler.

Während $t_{\alpha f}$ und α_{rel} in Abhängigkeit von dem aus der Stichprobe zu schätzenden Erwartungswert $E(X)$ festgelegt wurden ($\alpha = 0,95$; $\alpha_{rel} = 0,1$), waren μ und σ unbekannt. Bei der Vorbereitung der Analyse mußte v deshalb durch theoretische Überlegungen und Zurückgreifen auf bekannte Untersuchungen abgeschätzt werden.

Bei der Ermittlung von α_{rel} ergibt sich die Frage nach der erforderlichen Genauigkeit der Ergebnisse. Da mit der Analyse mehrere Merkmale (Kostenarten) ermittelt werden sollten, wurde α_{rel} des wichtigsten Merkmals, der Gesamtkosten, in Gl. (1) eingesetzt.

Zum Bestimmen des Zustands der Kostensituation und zum Ableiten allgemeiner Tendenzen kann ein relativer Fehler von 10% zugelassen werden. Der tatsächliche Stichprobenfehler läßt sich erst aus der Stichprobe selbst bestimmen.

In Tafel 6 sind die Ergebnisse der Fehlerer-

mittlung zusammengestellt. Dabei ist festzustellen, daß bei genügend großem Stichprobenumfang der angestrebte Fehler meistens unterschritten wurde. Dies trifft nicht für Instandhaltungskosten zu. Der Fehler beträgt hier in Abhängigkeit vom Typ und Stichprobenumfang 5,9% (T 157) bis 26% (TIH-445). Die großen Abweichungen für diese Kostenart resultieren offensichtlich aus den Besonderheiten, denen die Instandhaltung unterliegt:

- Zufälligkeit der Ausfälle
- Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein von Ersatzteilen
- nicht ausreichende Werkstattkapazität.

Hohe Fehlerwerte beim TIH-445 können deutlich auf den zu geringen Stichprobenumfang zurückgeführt werden. Der angestrebte Umfang wurde bei diesem Typ nicht erreicht.

Aus Tafel 6 ist weiterhin zu erkennen, daß die Gesamtheit der erfaßten Daten einer sehr starken Streuung um den Mittelwert unterliegt. Die Werte für den Variationskoeffizienten v liegen meist um 0,5, können aber auch größer als 1,0 sein. Diese natürliche Streuung rührt her von der Art der Daten und dürfte sich nicht maßgeblich reduzieren lassen. Somit ist ein relativer Fehler von 10% gerechtfertigt, und Forderungen nach geringeren Fehlern sind nicht sinnvoll.

5. Möglichkeiten der Kosteneinsparung

Die Senkung der Kosten und des Produktionsverbrauchs als volkswirtschaftliche Aufgabenstellung fordert auch von der Landwirtschaft eine gründliche Prüfung aller Möglichkeiten. Unter diesem Aspekt sind besonders die Kostenbestandteile für Verbrauch an Kraft- und Schmierstoffen und für Instandhaltung zu betrachten.

Ausgehend von der Tatsache, daß in der Pflanzenproduktion etwa 40% des Dieseldieselskraftstoffs für Transport- und Umschlagoperationen verbraucht werden [6], erlangen Einsparungen in diesem Bereich volkswirtschaftlich bedeutsame Größenordnungen. Möglichkeiten, Kraft- und Schmierstoffe sparsam zu verbrauchen, sind des öfteren bereits in der Literatur genannt worden. Die wesentlichsten sollen hier zusammengefaßt werden:

- Arbeit mit materiellen und moralischen Stimuli auf der Basis von Kraftstoffverbrauchsnormen, wie in [7] und [8] für alle landtechnischen Arbeitsmittel vorgeschlagen wird
- gezielte Aus- und Weiterbildung der Mechanisatoren und verantwortlichen Leiter im Sinn einer sparsamen Arbeitsweise und besserer Ausnutzung der technischen Möglichkeiten zur Einsparung [7]
- Wartung und Pflege nehmen maßgeblichen Einfluß auf den Energieverbrauch (z. B. Einhalten der richtigen Intervalle für den Wechsel von Schmier- und Hydrauliköl, Einhalten des vorgeschriebenen Reifendruckes vor allem beim Umsetzen der Maschinen über größere Entfernungen).

Weitere Möglichkeiten, Kosten und Materialverbrauch entscheidend zu senken, liegen auf dem Gebiet der Instandhaltung. Wesentliche Maßnahmen dafür sind nachfolgend aufgeführt:

- Einfachste und schnell wirksame Methode zur Kostensenkung in der Instandhaltung ist die Garantie guter Pflege und Wartung. Eine Senkung der Kosten von 18,6% des Bruttowerts (1976) auf 16,1% (1977) wurde z. B. in der LPG(P) Linthe, Bezirk Potsdam, durch das Einrichten einer Pflegestation erreicht [9]. Darüber hinaus wird in [10] für den gleichen Betrieb ein Erhöhen der Nut-

zungsdauer um 20% und ein Senken des Ersatzteilbedarfs um 8% auf die vorbildliche Pflege und Wartung zurückgeführt. Das angeführte Beispiel bezieht sich auf die gesamte Technik des Betriebs, läßt jedoch deduktive Schlüsse auf Mobilkrane zu.

- Das Erschließen von Reserven bei der operativen Instandsetzung durch besseres Planen der Arbeitskapazität und dadurch erhöhten Nutzeffekt des vorhandenen Arbeitsvermögens führt zur Senkung der Instandhaltungskosten [11] (wichtig für Mobilkrane, da z. B. der T 174 zu den Maschinen mit der höchsten mittleren Instandsetzungszeit zählt [11]).

Über Möglichkeiten und Maßnahmen zur Kostensenkung bei der spezialisierten Instandsetzung ist in der Literatur ausführlich und umfangreich berichtet worden, so daß an dieser Stelle nicht darauf eingegangen werden muß.

Neben den Maßnahmen, die zum Senken der absoluten Kosten führen, können durch entsprechende Einsatzzeitung auch die relativen Kosten maßgeblich beeinflußt werden (bezogen auf Umschlagmenge). Solche Möglichkeiten sind:

- verbesserte Organisation des Einsatzes durch Erhöhen des produktiven Anteils der Nutzung (z. B. den Umschlagmaschinen entsprechend zugeordnete Transportmittelkomplexe, Vermeiden häufiger großer Umsetzentfernungen)
- Verwenden gutartenspezifischer Werkzeuge mit dem Ziel einer Durchsatzserhöhung
- Beachten von Fragen der Qualifizierung (zunehmend bei moderneren leistungsfähigeren Umschlagmaschinen).

6. Schlußfolgerungen

Aus der vorliegenden Analyse der Kosten von Umschlagmaschinen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Umschlagarbeiten werden energetisch effektiver mit Umschlagmaschinen höheren Durchsatzes ausgeführt.
- Aus der verfahrensbedingten Forderung nach Umschlagmaschinen mit höheren Durchsätzen [12] ist auch bei höheren Investitionen für solche Maschinen keine relative Erhöhung der speziellen Umschlagkosten zu erwarten. Aus der Analyse geht hervor, daß mit steigendem Durchsatz die relativen Kosten in M/t umzuschlagendes Gut sinken. Berücksichtigt man noch die Kosten für die lebendige Arbeit, wird diese Tendenz noch deutlicher. Entscheidend werden die relativen Kosten durch die Organisation des Einsatzes von Umschlagmaschinen mitbestimmt.
- Wegen der hohen finanziellen Aufwendungen für die Instandhaltung von Umschlagmaschinen (dahinter stehen noch Ausfallzeiten und gebundene Arbeitskräfte für Instandhaltungsarbeiten) und der geringeren Abschreibungen hat die Landwirtschaft ein Interesse an Maschinen, die neben hohen Durchsätzen hohe Verfügbarkeit und lange Nutzungsdauer aufweisen.
- Die der Landwirtschaft empfohlenen Kostenrichtwerte für Umschlagmaschinen sind den festgestellten Realitäten anzupassen. Abschreibungssätze sollten im Sinn einer höheren Nutzungsdauer überarbeitet werden.

7. Zusammenfassung

Es wird über eine Analyse der Kosten von Umschlagmaschinen in der Landwirtschaft

berichtet. Der Stichprobenumfang sichert eine geringe Fehlerquote der getroffenen Aussagen. Die Kostenbestandteile sind getrennt nach Maschinentypen ausgewiesen. In Verbindung mit früheren Veröffentlichungen werden die Kostenbestandteile der analysierten Umschlagmaschinentypen auch auf den Durchsatz bezogen und Schlußfolgerungen für die längerfristige Umgestaltung des Umschlagmaschinenparks und zur Überarbeitung bestehender Richtwerte und Richtlinien gezogen.

Möglichkeiten zur Senkung der Kosten werden genannt.

Literatur

- [1] List, H.: Analyse von Umschlagprozessen in der Landwirtschaft und Schlußfolgerungen für die Rationalisierung der Umschlagprozesse. agrartechnik 29 (1979) H. 2, S. 76—78.
- [2] List, H.: Auswertung von Tagesarbeitsberichten zu Mobilkranen. FZM Schlieben/Bornim, 1977 (unveröffentlicht).
- [3] Landwirtschaftsberichterstattung der DDR — Teil II. Staatliche Zentralverwaltung für Statistik, Berlin 1979.
- [4] Eberhardt, M.; Müller, H.: Richtwerte — Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion. Berlin: VEB Dt. Landwirtschaftsverlag 1973.
- [5] Lenk, S.; Focke, C.; Müller, A.; Purschke, A.; Treder, H.-J.: Richtwerte für die Planung der Pflanzenproduktion. Markkleeberg: Landwirtschaftsausstellung der DDR 1978.
- [6] Mühlrel, K.: Möglichkeiten zur Einsparung von Dieseldieselskraftstoff bei Transport- und Umschlagprozessen in der Landwirtschaft. agrartechnik 29 (1979) H. 6, S. 248—249.
- [7] Schulz, H.: Hinweise zur rationellen Anwendung von Dieseldieselskraftstoff in der Pflanzenproduktion. agrartechnik 29 (1979) H. 12, S. 551—555.
- [8] Fischer, G.; Schultz, A.: Hinweise zur Erarbeitung und Anwendung von Kraftstoffverbrauchsnormen in spezialisierten Betrieben der Pflanzenproduktion. agrartechnik 28 (1978) H. 11, S. 505—506.
- [9] Senst, W.: Wartung und Pflege technischer Arbeitsmittel in der LPG(P) Linthe. agrartechnik 28 (1978) H. 12, S. 532—533.
- [10] Straube, K.; Kasper, B.: Wartung, Pflege, Überprüfung und Instandsetzung der Grundtechnik — Themen auf der agra 79. agrartechnik 29 (1979) H. 6, S. 274—276.
- [11] Mund, H.: Ermittlung des Arbeitsaufwands für die operative Instandsetzung landtechnischer Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion. agrartechnik 28 (1978) H. 12, S. 540—543.
- [12] Dreißig, M.: Front- und Schaufellader für den Einsatz in der Landwirtschaft. agrartechnik 28 (1978) H. 7, S. 313—314. A 2943