

Futtermasse. Der Variationskoeffizient dieser Differenzen liegt bei 80% und resultiert hauptsächlich aus der sich im Verlauf der Fütterung ändernden Beschaffenheit der Futtermittel und deren Mischungen (Feuchteanteil, Häcksellänge, Dichte, Strohanteil u. ä.).

5. Zusammenfassung

Die Untersuchungen an und mit der Wägeeinrichtung für den Grobfutterdosierer

1) Als Abstreifung wird eine Teilgabe mit einer Dosierzeit von 4,5 min bezeichnet. In dieser Zeit läßt sich in der Milchviehanlage, in der die Untersuchungen erfolgten, 1 Futterkrippe vollständig befüllen.

H 10.2 unterstreichen einerseits die Notwendigkeit einer massekontrollierten Grobfutterverabreichung und belegen andererseits die prinzipielle Eignung der geschaffenen Lösung. Die Messungen zum Futteraustrag haben gezeigt, daß dem Fütterer bereits mit einer einfachen Erfassung der an die einzelnen Tiergruppen verabreichten Futtermasse ein Instrument zur Verfügung steht, das eine dem Bedarf der Tiere wesentlich besser entsprechende Futterverabreichung ermöglicht, als es bislang der Fall war. Die Gestaltung der Wägeeinrichtung läßt sich mit den gewonnenen Erkenntnissen verbessern, vor allem wenn das Massesignal nicht während des Dosierens auszuwerten ist. Für einen praktischen Einsatz in der Rinderhaltung, der nicht so hohe Anforderungen an die Wägenauigkeit stellt, steht auch weniger genaue und damit billigere Meßtechnik zur

Verfügung, die nach dem gleichen Meßprinzip arbeitet, wie die hier verwendete.

Literatur

- [1] Kolbitz, K.; Howitz, C.: Zur Entwicklung der Futtermittelökonomie. Internationale Zeitschrift der Landwirtschaft, Moskau/Berlin 31(1987)6, S. 461-463.
- [2] Paul, W.: Modellbetrachtungen zur optimalen Fütterung einer Milchkuh über eine Laktationsperiode. Landbauforschung Völknerode 30(1980)1, S. 43-50.
- [3] Berg, W.: Massekontrollierte Grobfutterdosierung. agrartechnik, Berlin 38(1988)12, S. 554-555.
- [4] Baumann, E.: Elektrische Kraftmeßtechnik. Berlin: Verlag Technik 1976.
- [5] Tränkler, H.-R.: Die Schlüsselrolle der Sensortechnik in Meßsystemen. Sonderheft „Sensoren“ der Zeitschrift „Technisches Messen“. München: R. Oldenbourg Verlag 1983. A 5942

Zum Instandhaltungsaufwand am Annahmedosierer H 10.2 der Innenfutterstrecke industriemäßiger Milchviehanlagen

TZL Dr. agr. M. Koallick/Dipl.-Agr.-Ing. R. Tröger

Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben der AdL der DDR

Einleitung und Aufgabenstellung

Die vom Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben seit mehreren Jahren durchgeführten Untersuchungen zum Instandhaltungsaufwand der Ausrüstungen in drei Milchproduktionsanlagen nach dem Angebotsprojekt Milchviehanlage (MVA) mit 1930 Tierplätzen beruhen auf der Erfassung von einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen, die nach Maschinen geordnet werden [1, 2]. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, Informationen zur Einzelmaschine zu erhalten und, soweit es die Aufzeichnungen zulassen, über die ursprüngliche Aufgabenstellung hinaus bis zur Baugruppe vorzudringen.

Ziel der Untersuchung ist es, das vorliegende Material zum Annahmedosierer H 10.2 der Innenfutterstrecke soweit aufzuarbeiten, daß Angaben über den personellen und finanziellen Aufwand der Instandhaltung, über den dazu erforderlichen Material- und Fremdleistungsaufwand und Schwerpunkte nach Baugruppen der Maschine herausgearbeitet werden. Dabei war es nicht möglich, konstruktive Änderungen der einzelnen Maschinen durchgehend zu berücksichtigen.

Untersuchungsmaterial

Zur Verfügung steht das bereits in [2] beschriebene Untersuchungsmaterial. Beim Vorhandensein mehrerer Maschinen gleichen Typs war eine konsequente Datenerfassung nach jeder Einzelmaschine noch nicht durchgängig möglich. Das betrifft besonders Durchsichten, Wartungs- und Pflegearbeiten, die wenig Zeit beanspruchten, aber auch den Materialeinsatz, besonders kleinerer Verschleißteile. Somit muß hier mit einer Art „Sammelkonto“ gearbeitet werden, und es sind nur Durchschnittswerte je Maschinenart erreichbar. Als kleinste Zeiteinheit sind zweckmäßigerweise 0,25 h Arbeitszeit vereinbart. Überprüfungen, Wartungen und

Elektrikerarbeiten an Einzelmaschinen liegen oft darunter, so daß hier mit gerundeten Werten gearbeitet wird. Die Ersatzmaterialien wurden weitgehend den einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen bzw. Maschinen zugeordnet, wobei die Grenze bei Kleinteilen erreicht wird. Diese lassen sich nur nach einem bestimmten Schlüssel aufteilen.

Ergebnisse

Bereits in [2] wurde auf Unterschiede der Futterhäuser in den untersuchten MVA aufmerksam gemacht, die sich auf die Einsatzbedingungen der jeweils zwei vorhandenen Annahmedosierer auswirken (Tafel 1). Somit kann nur in den MVA A und C Futter direkt vom Fahrzeug in die Annahmedosierer abgekippt werden, während in der MVA B das Futter über die Außenfutterstrecke stationär übernommen wird. Nach den Bauprojektvarianten bedeutet dieser Unterschied, die Annahmedosierer nur in der MVA B ebenerdig aufzustellen. Für die Abkipptechnologie wurden die Annahmedosierer in sehr beengten und zu wenig tiefen Gruben aufgestellt, die starke Behinderungen bei der Instandhaltung bedingen und erhebliche Schwierigkeiten bei der Sauberhaltung unter den Maschinen und ihres Umfeldes verursachen. So können bestimmte Instandsetzungsarbeiten nur erschwert (Seitenwandwechsel an der Abkippsseite) oder nur nach völliger Demontage der Dosierer (Austausch von Bodengruppen) durchgeführt werden, da die bauliche Gestaltung der Grubenwände eine andere, durchaus mögliche Lösung (wie im Fall der MVA B) nicht zuläßt. Folgende Baugruppen wurden erfaßt:

- Umlenkstation
- Antriebswelle
- Antriebsatz
- Transportkette

Zwischensumme Kratzerboden mit Antrieb

- Frästrommel
- Frästrommelantrieb

Zwischensumme Fräskopf mit Antrieb

- Egalisierereinrichtung
- Behälter
- Sicherheitseinrichtung
- Elektroanlage und Steuerung
- Sonstiges

Summe Annahmedosierer

Die Elektroanlage und ihre Steuerung wird aber nur soweit berücksichtigt, wie sie dem Annahmedosierer direkt zuordenbar ist. Zusätzlich muß der Begriff „Sonstiges“ für diese Untersuchung angewendet werden. Hier verbergen sich die Instandhaltungsmaßnahmen, die sich auf mehrere Baugruppen oder den gesamten Annahmedosierer beziehen, wie Durchsichten, Wartung und Pflege, Kleinmaterial oder Grundinstandsetzungen bzw. Fremdleistungen ohne genaue Spezifikation. Der Prozentsatz dieser Maßnahmen ist gleichzeitig ein Maß für die Möglichkeiten, unter den gegebenen Bedingungen bis zur Baugruppe vorzudringen. In der Untersuchungszeitspanne ergaben sich in der MVA A im Jahr 1981 (6. Nutzungsjahr) und im Jahr 1984 (9. Nutzungsjahr) je ein Austausch eines Annahmedosierers. In der MVA B erfolgten im Jahr 1984 (8. Nutzungsjahr) ein Austausch und eine Grundinstandsetzung je eines Annahmedosierers, wobei die Grundinstandsetzung bis auf wenige Teile (u. a. Getriebe) einem Austausch gleichkam. In der MVA C waren im Jahr 1987 (7. Nutzungsjahr) eine und im Jahr 1988 (8. Nutzungsjahr) die zweite Grundinstandsetzung notwendig. Ob eine Grundinstandsetzung oder ein Austausch vorgenommen werden, hängt in den untersuchten MVA weniger vom Verschleißgrad als von der Bereitstellung neuer Annahmedosierer ab. Hier liegt auch der Grund unterschiedlich hoher Aufwendungen, besonders

Tafel 1. Einsatzbedingungen der Annahmedosierer H 10.2

MVA	Futterhaus durchfahrbar	Einsatz von Egalisatoren	stationäre Anbindung der Hochsilanlage an den Annahmedosierer II
A	ja	Annahmedosierer II (nur 2 Monate)	ja
B	nein	ja	ja, auch Annahmedosierer I
C	ja	nein	nur bis 1983

für Material und Fremdleistungen. Für die Arbeitszeitaufwendungen nach Baugruppen ergibt sich für alle drei MVA in insgesamt 25 Untersuchungsjahren ein Durchschnittswert von 210,70 AKh/a Arbeitszeitaufwand je Annahmedosierer (Tafel 2).

Der Durchschnittswert darf aber hier nur als Wert eines statistischen Mittels zugeordnet werden, da sich zwischen den MVA A und C, die mit dem Annahmedosierer H 10.2 arbeiten, und der MVA B, die den Annahmedosierer H 10.2E nutzt, erhebliche Unterschiede zeigen. Dabei hat der prozentuale Wert der auf Baugruppen nicht aufteilbaren Arbeitszeit mit durchschnittlich 18% unter der Rubrik „Sonstiges“ keinen differenzierenden Einfluß. Die als Rechenkettens ausgeführten Egalisatoren der Annahmedosierer H 10.2 E der MVA B fallen mit einem Aufwand von 76,6 AKh/a ($\approx 27,1\%$ des Gesamtarbeitszeitaufwands) besonders auf. Dafür liegen die Aufwendungen für die Behälter infolge der stationären (kontinuierlichen) Beschickung mit 3,2 AKh/a recht niedrig. Der insgesamt hohe Aufwand der MVA B wird aber hiervon nicht allein verursacht.

Die vergleichsweise geringen Arbeitszeitaufwendungen über die Untersuchungszeit für den gleichfalls als Rechenkette ausgeführten Egalisator des Annahmedosierers II der MVA A beruhen auf einem nur sehr kurzfristigen, versuchsweisen Einsatz im Jahr 1978. Von den absolut beanspruchten 61,50 AKh entfallen 31,50 AKh auf den Aufbau und Abbau desselben. In einer Betriebszeit von nur 2 Monaten mußten 30,00 AKh für Wartung und Pflege sowie Instandsetzung aufgewandt werden. Größere Schäden entstanden besonders während des unbeaufsichtigten Laufs des Egalisators bei Erreichen und Überschreiten des Füllstands des Annahmedosierers. Da außerdem ein Abkippen von Futter in diesen Annahmedosierer nicht mehr möglich war, entschloß man sich sehr schnell zur Demontage. Das angeführte Problem der unkontrollierten Überfüllung von Annahmedosierern bei kontinuierlicher Beschickung ist in der MVA B durch den Einbau einer Lichtschrankenanlage und entsprechende Steuerung der zuführenden Transportkette gelöst worden.

Die Anteile der Elektrikerarbeiten betragen im Durchschnitt aller drei Anlagen 32,2 AKh/a ($\approx 15,3\%$) und liegen in der MVA C mit 44,7 AKh/a ($\approx 20,7\%$) am höchsten. Der „reine“ Aufwand für Wartung und Pflege erreicht durchschnittlich 35,8 AKh/a ($\approx 17,0\%$) der Gesamtaufwendungen. Damit

Tafel 2. Arbeitszeitaufwand zur Instandhaltung der Baugruppen je Annahmedosierer H 10.2 (Durchschnittswert der Annahmedosierer I und II je MVA aus insgesamt 25 Untersuchungsjahren; MVA A 11, MVA B 8, MVA C 6 Untersuchungsjahre)

	MVA A		MVA B		MVA C		\bar{x}	
	AKh/a	%	AKh/a	%	AKh/a	%	AKh/a	%
Umlenkstation	1,99	1,5	3,67	1,3	4,10	1,9	3,25	1,5
Antriebswelle	0,49	0,4	2,75	1,0	0,38	0,2	1,20	0,6
Antriebsatz	10,69	8,0	11,47	4,1	19,52	9,0	13,89	6,6
Transportkette	14,03	10,4	33,74	11,9	33,94	15,7	27,24	12,9
Zwischensumme								
Kratzerboden mit Antrieb	27,20	20,3	51,60	18,3	57,94	26,8	45,58	21,6
Frästrommel	36,72	27,4	46,58	16,5	50,63	23,4	44,64	21,2
Frästrommelantrieb	18,64	13,9	32,89	11,7	31,48	14,6	27,67	13,1
Zwischensumme								
Fräskopf mit Antrieb	55,36	41,6	79,47	28,2	82,11	38,0	72,31	34,3
Egalisierereinrichtung	2,80	2,1	76,61	27,1	0,00	0,0	26,47	12,6
Behälter	18,64	13,9	3,22	1,1	9,48	4,4	10,45	5,0
Sicherheitseinrichtung	2,86	2,0	0,74	0,3	8,48	3,7	3,97	1,9
Elektroanlage, Steuerung	8,35	6,3	19,75	7,0	13,82	6,1	13,97	6,6
Sonstiges	18,85	14,1	50,85	18,0	44,16	19,0	37,95	18,0
Annahmedosierer H 10.2								
gesamt	133,88	100,0	282,24	100,0	215,99	100,0	210,70	100,0
davon Wartung und Pflege	17,54	13,1	58,99	20,9	30,89	14,3	35,81	17,0
Elektrikerarbeiten	17,00	12,7	35,00	12,4	44,71	20,7	32,23	15,3

liegt er nur bei 50% der Norm nach der Pflege- und Wartungsanweisung [3], die etwa 73,0 AKh/a fordert. Selbst wenn man unterstellt, daß bei Instandsetzungsarbeiten notwendige Pflege- und Wartungsmaßnahmen anteilig mit verrichtet, aber nicht ausgewiesen werden, ist davon auszugehen, daß die Vorgaben der Pflege- und Wartungsanweisungen nur selten erreicht werden. Als ein weiterer Leistungskennwert wurde in [2] bereits die durchgesetzte Futtermasse von 16200 t/a Originalsubstanz herangezogen.

Es werden aber nur Durchschnittswerte für beide vorhandenen Annahmedosierer angegeben, durch die die Gesamtfuttermasse der MVA etwa im Verhältnis 60:40 von den Annahmedosierern I und II durchgesetzt wird. Dies zeigt sich auch bei stärkeren Verschleißerscheinungen am Annahmedosierer I oder am früheren Ersatz, wie in der MVA A bei zeitlich gesicherter Bereitstellung neuer Annahmedosierer. Eine unterschiedliche Beanspruchung konnte auch Reimann [4] bei Betriebsstundenmessungen über ein Jahr in einer MVA 1930 nachweisen. Ohne die durchgesetzten Futtermassen oder eingestellten Vorschubstufen zu berücksichtigen, wurden täglich 6,80 bzw. 5,91 Betriebsstunden der Annahmedosierer I bzw. II gemessen. Das entspricht einem Verhältnis von 53,5:46,5.

Der wertabhängige Material- und Fremdleistungsaufwand wird infolge der Preisveränderungen [1] nur für die 18 Untersuchungsjahre von 1983 bis 1988 nachgewiesen. Hier liegen die Verhältnisse gegenüber dem Arbeitszeitaufwand von MVA zu MVA wesentlich differenzierter (Tafel 3).

Der niedrige Gesamtaufwand in der MVA A läßt sich mit dem zweimaligen Annahmedosiererwechsel erklären, da die Kosten für neue Maschinen keine Instandhaltungskosten sind. Dagegen müssen die einmal in der MVA B und zweimal in der MVA C durchgeführten Grundinstandsetzungen Auswirkungen haben. Während der Annahmedosierer H 10.2 E der MVA B allein 50% der Aufwendungen für die Egalisatoren erfordert, ist

eine Erklärung für die Annahmedosierer H 10.2 in der MVA C in den 5809 M/a der Rubrik „Sonstiges“ für die Grundinstandsetzungen zu suchen. Bei diesen Instandsetzungen wurden Fremdleistungen in Höhe von 2 959 M/a ($\approx 26,8\%$) der Gesamtaufwendungen in Anspruch genommen.

Mit den beiden in den Jahren 1987 und 1988 durchgeführten Grundinstandsetzungen verfügt die MVA C z. Z. im Vergleich zu den MVA A und B über die am wenigsten verschlissenen Dosierer. In den folgenden Jahren wird erwartet, daß sich die Instandsetzungen in Grenzen halten. Damit würden sich die durchschnittlichen Aufwendungen in den nächsten Jahren reduzieren. Zu beachten ist, daß von der Instandhaltungsstrategie der MVA her planmäßig höhere Aufwendungen der „Verstärkungen“ der Annahmedosierer in Form von Verschweißen der Frästrommeln, Verstärken der Bodenbleche durch Blechauflagen (Dicke 3 mm), Abstützen der Seitenwände und jeweils kompletten Austausch von Rollenketten und der dazugehörigen Kettenräder mit dem Ziel betrieben werden, eine hohe Verfügbarkeit zu erreichen. Die niedrigen Werte für den Kratzerboden mit Antrieb und den Fräskopf mit Antrieb der MVA B hängen mit der stationären Anbindung zusammen. Das bereits einmal im Annahmedosierer DS300 in der Außenfütterstrecke dosierte Futter gibt kaum Anlaß zu Havarien durch Fremdkörper oder durch schwer dosierbares Langgut. Eine weitere Senkung des Instandhaltungsaufwands ergab sich nach dem Einbau einer lastabhängigen Abschaltvorrichtung des Vorschubs der Kratzerketten bei Überlastung der Frästrommeln. Verstopfungen der Dosierer sind seitdem eine Ausnahme.

Durchschnittlich ergibt der Material- und Fremdleistungsaufwand je Instandhaltungsstunde in der Zeitspanne von 1983 bis 1988 43,50 M/AKh.

In Tafel 4 wird der Versuch unternommen, anhand ausgewählter Baugruppen und Ersatzteile eine Aussage zu 50 ausgewerteten Maschinenjahren zu treffen. In keinem Fall handelt es sich um abgeschlossene „Lebens-

Tafel 3. Material- und Fremdleistungsaufwand zur Instandhaltung der Baugruppen je Annahmedosierer H 10.2 (Durchschnittswert der Annahmedosierer I und II je MVA aus 18 Untersuchungsjahren von 1983 bis 1988; je MVA 6 Untersuchungsjahre)

	MVA A		MVA B		MVA C		M/a	\bar{x} %
	M/a	%	M/a	%	M/a	%		
Umlenkstation	67	1,1	95	0,9	144	1,3	102	1,1
Antriebswelle	121	2,0	132	1,3	35	0,3	96	1,1
Antriebssatz	567	9,5	191	1,9	455	4,1	404	4,4
Transportkette	1 465	24,5	668	6,5	1 080	9,8	1 071	11,8
Zwischensumme								
Kratzerboden mit Antrieb	2 220	37,1	1 086	10,6	1 714	15,5	1 673	18,4
Frästrommel	2 463	41,3	1 066	10,4	1 634	14,8	1 721	18,9
Frästrommelantrieb	614	10,3	1 658	16,1	1 564	14,1	1 279	14,1
Zwischensumme								
Fräskopf mit Antrieb	3 077	51,6	2 726	26,5	3 198	28,9	3 000	33,0
Egalisierereinrichtung	0	0,0	5 094	50,0	0	0,0	1 698	18,7
Behälter	563	9,4	122	1,1	331	3,0	339	3,7
Sicherheitseinrichtung	70	1,2	0	0,0	6	0,0	25	0,3
Elektroanlage, Steuerung	0	0,0	44	0,4	0	0,0	15	0,1
Sonstiges	40	0,7	1 204	11,7	5 809	52,6	2 351	25,8
Annahmedosierer H 10.2								
gesamt	5 970	100,0	10 276	100,0	11 058	100,0	9 101	100,0
davon								
Anteil Fremdleistungen	329	5,5	224	2,2	2 959	26,8	1 171	12,9

läufe", so daß auch Grundinstandsetzungen und Ersatzinvestitionen in die untersuchte Zeitspanne fallen. Deutlich zeigen sich die Unterschiede zwischen den Annahmedosierern H 10.2 der MVA A und C und den Annahmedosierern H 10.2 E der MVA B. In der MVA B ergibt sich der niedrigste Frästrommelwechsel und Seitenwandersatz infolge seiner Befüllungsart. Dafür tritt aber der Ersatzteilbedarf für die Rechenkette des Egalisators, hier nur an den Rechenleisten dargestellt, deutlich hervor. Dies führte dazu, daß die MVA im Jahr 1987 einen Annahmedosierer auf Doppelschnecken umrüstete und diese Umrüstung für den zweiten Dosierer vorgesehen hat. Der Bedarf an Frästrommeln in der MVA C liegt sehr hoch. Hier werden nur in Eigenleistung verstärkte Frästrommeln eingesetzt, d. h. alle Leisten verschweißt. Auch ein Abreißen der Sterne von den zeitweilig eingesetzten Vierkantwellen kommt häufig vor. Da die MVA demontierte Dosierer und Baugruppen so weit wie möglich zur Ersatzteilgewinnung nutzen und diese wieder einsetzbaren Teile im innerbetrieblichen Reproduktionsprozeß nicht wieder erfaßt

werden, müssen den Angaben der Tafel 4 Mängel zugeschrieben werden. Da diese „zurückgewonnenen“ Ersatzteile aber den Ersatzteilstock neuer Teile entlasten, dürften aus dieser Sicht die Angaben zum Einzelannahmedosierer real sein. Aus der Sicht der Instandhaltung oder der Konstruktion muß zusätzlich mit einer entsprechenden Anzahl von „Altteilen“ gerechnet werden. Bei Elektromotoren, bei denen jeder Wechsel registriert wird, schlägt sich der Anteil von Neumotoren zu den instand gesetzten Motoren in den Kosten nieder.

Die in Tafel 4 als Orientierungszahlen angegebenen Werte beziehen sich auf eine jährlich dosierte Futtermasse von 16 200 t Originalsubstanz [2] bei rd. 2320 Einsatzstunden [4]. Das entspricht einem durchschnittlichen Durchsatz von 7,0 t je Einsatzstunde.

Schlußfolgerungen

In den untersuchten MVA gilt der Annahmedosierer H 10.2 als eine bewährte Maschine, die nach dem vorliegenden Material nach jeweils 8,3 Einsatzjahren grundinstand gesetzt oder ausgetauscht wurde. Hierbei sind Ge-

triebewechsel äußerst selten. Die Egalisatoren in der Ausführung als Rechenkette erwiesen sich als sehr instandhaltungsaufwendig. Je nach Beschickungstechnologie (kontinuierlich über Bänder oder diskontinuierlich durch Abkippen von Fahrzeugen) ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Festigkeit des Behälters. Während sie bei kontinuierlicher Beschickung (MVA B) ausreicht, waren Verstärkungen und Abstützungen in den MVA A und C notwendig. Das betrifft den Kratzerboden, in den zusätzliche Querträger eingebaut wurden, um ein Ausbeulen der Bodenbleche zu verhindern, eine Verstärkung der Bodenbleche, ein Abstützen der Seitenwände gegen die Grube und eine Stabilisierung der Frästrommeln durch zusätzliche Verschweißungen (letzteres nur in der MVA C). Verschlossene Bodenbleche werden häufig durch Bleche mit einer Dicke von 5 mm ersetzt (MVA A) oder bei Einsatzbeginn sofort durch zusätzlich aufgelegte Bleche (Dicke 3 mm) verstärkt (MVA C), um eine lange Standzeit zu erreichen. Konstruktive Varianten einzelner Baugruppen und Bauteile lassen sich bei der angewendeten Untersuchungsmethodik nicht einzeln erfassen, so daß z. B. zu den verschiedenen Varianten der Frästrommeln keine legbare Aussage möglich ist.

Allgemein wurden die Ersatzteilbestellungen erfüllt, aber Bestellzeiten von 2 Jahren vor dem Einsatzfall sind viel zu lang und führen in den MVA aus Sicherheitsgründen zwangsläufig zu einer hohen Lagerhaltung.

Aus den Untersuchungen ergeben sich für den Einsatz von Annahmedosierern H 10.2 folgende Anforderungen:

- für ein Beschicken von Annahmedosierern, die durch Fahrzeuge erfolgen soll, sind in Neubauten vom Hersteller für eine verbesserte Instandhaltung die Anforderungen an den Bau der Gruben zu präzisieren
- im Wiedereinsatzfall in vorhandenen Baugruben sind konstruktive Änderungen zur verbesserten Instandhaltung erforderlich (Seitenwandmontage, Bodengruppenwechsel)
- fehlende Kennzeichnung von rechter- oder linker Frästrommel muß nachgefordert werden
- alle Sterne der Frästrommeln sollten mit der Welle verschweißt werden
- Vierkantwellen der Frästrommeln haben sich nicht bewährt
- Verschleiß der Paßfedersitze an Kettenrädern und Frästrommelwellen ist zu hoch und verringert die Standzeiten
- Einbau einer lastabhängigen Abschaltvorrichtung des Vorschubs der Kratzerketten bei zu hoher Beanspruchung der Frästrommeln verhindert das Festfahren derselben
- dickeres Material der Bodenbleche verlängert deren Standzeit
- Mitnehmerlaschen sind nicht an die Ketten anzuschweißen, eine ähnliche Lösung wie beim Annahmedosierer DS300 ist anzustreben
- über dem Wellenstumpf der Frästrommeln fehlt zwischen dem ersten Stern der Fräsralze und der Annahmedosierewand ein Schutz; besonders Welksilage verfangt sich hier und drückt gegen das Lagergehäuse
- Seitenwände müssen innen glatt sein, da zum Behälterinnern gesicktes Material

Tafel 4. Ersatz ausgewählter Baugruppen und Ersatzteile (MVA A 11, MVA B 8, MVA C 6 Untersuchungsjahre)

Bezeichnung	St.	absoluter Verbrauch für je zwei Dosierer			Verbrauch je Dosierer und Jahr			Ersatz nach ... Jahren ¹⁾
		MVA A	MVA B	MVA C	MVA A	MVA B	MVA C	
Ersatz durch neuen Dosierer	St.	2	1	-	0,09	0,06	-	16,6
Grundinstandsetzung	St.	-	1	2	-	0,06	0,16	16,6
Elektromotorenwechsel	St.	12	11	8	0,5	0,7	0,6	1,7
Getriebewechsel	St.	-	-	1	-	-	0,1	50,0
Kratzerkettenwechsel	St.	7	7	4	0,3	0,4	0,3	2,8
Seitenwandersatz (1 Sektion)	St.	18	3	4	0,8	0,2	0,3	2,0
								(Anzahl je Jahr)
Frästrommelwechsel	St.	28	13	22	1,3	0,8	1,8	1,3
Fräs- und Wurfleisten	St.	40	35	55	1,8	2,2	4,6	2,6
Rollenketten	m	42	26	96	1,9	1,6	8,0	3,3
Kettenräder (aller Art)	St.	39	44	80	1,8	2,8	6,7	3,3
Rechenleisten ²⁾	St.	-	209	-	-	13,0	-	13,0

1) im Durchschnitt von 50 ausgewerteten Maschinenjahren

2) nur in MVA B, bezogen auf 16 Maschinenjahre

vom Futter an den Sicken ab- bzw. durchgeschliffen wird

- Annahmedosierer, in die das Futter abgekippt oder mit Schiebeschilde eingeschoben wird, sind werkseitig zu verstärken
- Rechenkettenequalisatoren sollten durch Doppelschnecken ersetzt werden, die Zwischenlagerkapazität des Annahmedosierers verringert sich dadurch nur wenig
- funktionstüchtige Einrichtungen zur Füllstandsbeschränkung sind bei kontinuierlicher Beschickung erforderlich.

Zusammenfassung

In der Untersuchungszeitspanne ergab sich je Annahmedosierer H 10.2 ein Arbeitszeit-

aufwand für die Instandhaltung von 210 AKh/a und ein Material- und Fremdleistungsaufwand von 9100 M/a bei einem jährlichen Durchsatz von 16200 t Futteroriginalsubstanz. Bei 2320 Einsatzstunden reiner Laufzeit je Jahr bedeutet das je Einsatzstunde einen Durchsatz von 7,0 t/h Originalsubstanz, 0,1 AKh/h für Instandhaltung, 3,92 M/h für Material- und Fremdleistungen sowie 4,83 M/h Instandhaltungskosten. Auf erwünschte Veränderungen durch den Hersteller wird hingewiesen.

Literatur

[1] Borkmann, R.; Dahse, F.; Koallick, M.; Tröger, R.: Zum Instandhaltungsaufwand der stationä-

ren Technik in industriemäßigen Milchproduktionsanlagen. agrartechnik, Berlin 40(1990)4, S. 171-174.

- [2] Koallick, M.; Tröger, R.: Zum Instandhaltungsaufwand der Innenfutterstrecke in industriemäßigen Milchproduktionsanlagen. agrartechnik, Berlin 40(1990)5, S. 218-221.
- [3] Pflege- und Wartungsanweisung Annahmedosierer H10.1; H10.2. VEB LTA Mihla, Betriebsteil Elxleben, 1981.
- [4] Reimann, D.: Methodologische Aspekte und Lösungen der Einordnung von Instandhaltungsmaßnahmen in die laufenden Produktions- und Arbeitsprozesse in LPG und VEG der Tierproduktion. Hochschule für LPG Meißen, Dissertation 1988. A 5867

Dieselmotor 6 VD 14,5/12,5 A-1 SVW – ein zuverlässiges Antriebsaggregat für den Feldhäcksler E282

Dipl.-Ing. N. Bork, KDT/Dipl.-Ing. J. Schmidt, KDT

Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Traktoren- und Dieselmotorenwerk Schönebeck

1. Grundlagen für die Motorentwicklung

Im Jahr 1978 begann im VEB Dieselmotorenwerk Schönebeck die Serienproduktion des Dieselmotors 8 VD 14,5/12,5-1 SVW. Mit diesem Motor wurden die Grundlagen für die Entwicklung einer V-Motoren-Baureihe gelegt.

Mit dem Motor 6 VD 14,5/12,5 A-1 SVW (Bild 1 und 2) stellt der VEB Traktoren- und Dieselmotorenwerk Schönebeck erstmalig einen Motor mit Abgasturboaufladung vor. Es handelt sich um einen direkteinspritzenden aufgeladenen 6-Zylinder-V-Motor. Seine Konzeption und sein Leistungsangebot sind speziell auf den Einsatzfall als Antriebsaggregat für den neuentwickelten Feldhäcksler F282 abgestimmt.

Dieselmotor 6 VD 14,5/12,5 A-1 SVW verkörpert in sich alle bewährten Eigenschaften des 8 VD 14,5/12,5 SVW, d. h.

- kompakte Bauweise
- robuste Auslegung der Bauteile für den landwirtschaftlichen Einsatz
- hohe Zuverlässigkeit
- Wartungsfreundlichkeit
- vierfache Drehmomentabtriebsmöglichkeit.

Gleichzeitig werden durch die Abgasturboaufladung und ein neues Verbrennungsverfahren das Masse-Leistung-Verhältnis sowie der spezifische Kraftstoffverbrauch wesentlich verbessert.

Durch die Anwendung des Baukastenprinzips kommen die Vorteile einer großen Anzahl gleicher Bauteile für die Ersatzteilwirtschaft voll zum Tragen. Die Zuverlässigkeit des Dieselmotors wurde sowohl im Inland wie auch in der UdSSR über mehrere Erntekampagnen nachgewiesen.

In Tafel 1 sind die technischen Daten zusammengestellt.

2. Aufbau und Funktion

2.1. Verbrennungsverfahren und Abgasanlage

Zur Erreichung einer hohen Wirtschaftlichkeit und Absicherung einer Leistung von 180 kW bei gegebenem Hubraum ist der Einsatz der Abgasturboaufladung Voraussetzung. Bekanntlich gelangt bei aufgeladenen Motoren die Verbrennungsluft vorverdichtet in die Zylinder, um mehr Luft für den Verbrennungsprozeß zur Verfügung zu stellen. Somit kann die eingespritzte Kraftstoffmenge vergrößert und eine Leistungssteigerung erzielt werden. Der Ladeluftdruck beträgt etwa 0,10 MPa. Dabei ändern sich die Verbrennungsbedingungen erheblich. Bei dem für den Motor 6 VD 14,5/12,5 A-1 SVW entwickelten Verbrennungsverfahren handelt es sich um ein patentiertes Vierstrahlverbrennungsverfahren mit Toroidbrennraum. Um

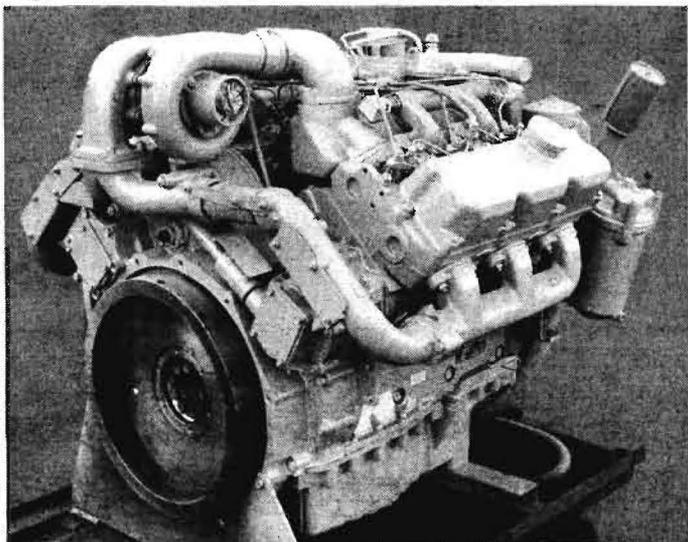


Bild 1. Motor 6 VD 14,5/12,5 A-1 SVW, von der Seite des Schwungrades gesehen

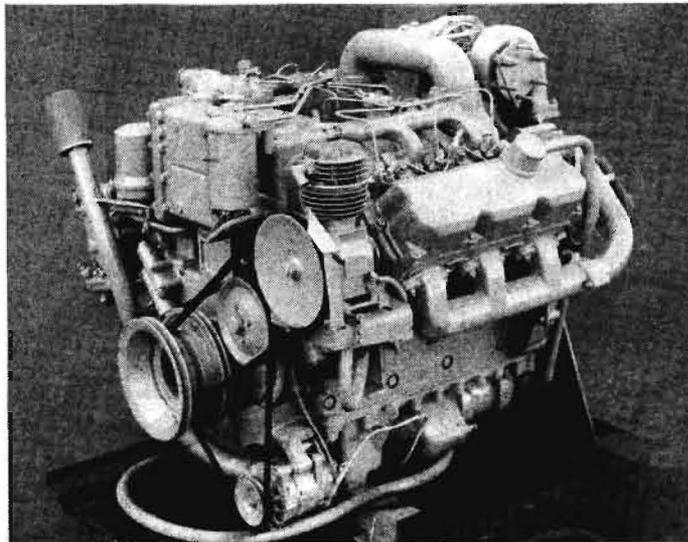


Bild 2. Motor 6 VD 14,5/12,5 A-1 SVW, von der Seite der Keilriemenscheibe gesehen (Werkfotos)