

Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 650

Schüttgutannahmeförderer SAF 10
VEB Landmaschinenbau Neuensalz/Vogtland



Schüttgutannahmeförderer SAF 10

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Hahn

DK-Nr. 621.867.2.001.4

L. Zbl. Nr. 4315

Gr. Nr. 10 **b/2**

Potsdam-Bornim 1972

1. Beschreibung

Der Schüttgutannahmeförderer SAF 10 dient zur Annahme und Weiterförderung von Mineraldüngemitteln und anderen Schüttgütern. Der Förderer ist Bestandteil der Einlagerungstechnologie in zentralen Düngerlagern ohne Gleisanschluß (besonders Traglufthallen und Holzleichtbauhallen), in denen der Antransport der Düngemittel durch LKW und Anhänger erfolgt.

Der stationäre Schüttgutannahmeförderer wird in einer speziellen Grube montiert. Er besteht aus der Fördereinheit mit Grundkörper, Kratzerkette, Umlenkung und Spannstation, ferner dem Antrieb mit Getriebemotor und Untersetzungsgetriebe sowie dem Annahmebehälter, an dessen Auslaufseite die Dosiereinrichtung montiert ist. Der Grundkörper und der Behälter des SAF 10 sind zur Montageerleichterung geteilt ausgeführt.

Das Schüttgut wird von den Straßenfahrzeugen seitlich in den Annahmebehälter gekippt. Eine von Hand ausstellbare Annahmeschurke verhindert Gutverluste auf der Rampe.

Die Kratzerkette als Förderorgan transportiert das Gut mit Hilfe der Kratzerleisten zum Auslauf, wo es einen von Hand einstellbaren Dosierschieber passiert und anschließend auf das nachfolgende Förderband übergeben wird.

Der Annahmeförderer wird von einem zentralen Bedienplatz geschaltet; eine gesonderte Bedienperson ist nicht vorgesehen.

Technische Daten:

Länge	8000 mm
Breite	2780 mm
Höhe	1800 mm
Behältervolumen	10 m ³
Neigung der Seitenwände	60°
Dosierschieberbereich	15 ... 240 mm
Übernahmehöhe von Rampenniveau	600 mm
Motor-Typ	KMR 132.S4
Hersteller	Elektromotorenwerk Wernigerode
Spannung	220/380 V
Strom	25,5/16,0 A
Nennleistung	7,5 kW $\cos \psi = 0,83$
Nenn Drehzahl	1435 U/min
Schutzart	IP 44
Getriebe-Typ	10 A1 — 200 \times 63
Hersteller	VEB Getriebewerk Penig
Übertragungsleistung	7,5 kW
Drehzahl n_1/n_2	1400/22 min ⁻¹
Übersetzung	$i = 63$
Eigenmasse SAF 10	3500 kg
Richtpreis	19.000,—M

2. Prüfung

2.1. Funktionsprüfung

Die Förderleistung des Annahmeförderers SAF 10 bei verschiedenen Mineraldüngemitteln ist in Tabelle 1 enthalten; in Diagramm 1 sind die Ergebnisse der Durchsatzmessung graphisch dargestellt. Bei der Ermittlung der Förderleistung wurde der SAF 10 unabhängig von der nachgeschalteten Förderstrecke, die an einigen Punkten leistungsbegrenzend wirkt, betrachtet.

Tabelle 1**Förderleistung SAF 10**

Pkt.	Schieberöffnung mm	Förderleistung (t/h)			
		Ammon- sulfat	Kalidünge- salz D 60	Kalkammon- salpeter	Super- phosphat
1	15	11,3	11,7	13,4	15,2
2	35	23,8	18,8	19,0	17,8
3	65	35,0	27,9	29,1	28,5
4	95	46,5	42,6	45,3	45,4
5	115	59,5	62,0	60,1	63,5
6	140	70,7	75,8	74,0	79,3
7	165	82,0	100,0	92,0	98,2
8	190	95,0	105,4	100,2	118,4
9	215	105,5	120,8	112,8	130,2
10	240	119,7	133,4	128,0	144,5

Die Stoffkennwerte der verwendeten Mineraldüngemittel sind in Tabelle 2 enthalten.

Bezüglich des Förderverhaltens sind bei Ammonsulfat, Kali und KAS keine Einschränkungen festzustellen. Bei der Förderung von Superphosphat fällt dagegen der Antrieb aus, wenn die Füllung im Behälter 2 t übersteigt. Durch das Aufbauen des Gutes unter der Förderkette entsteht eine starke Reibung zwischen Kette und Niederhalter, die zu vorzeitigem Verschleiß der Fördereinheit und zu elektrischer Überlastung des Antriebs führt.

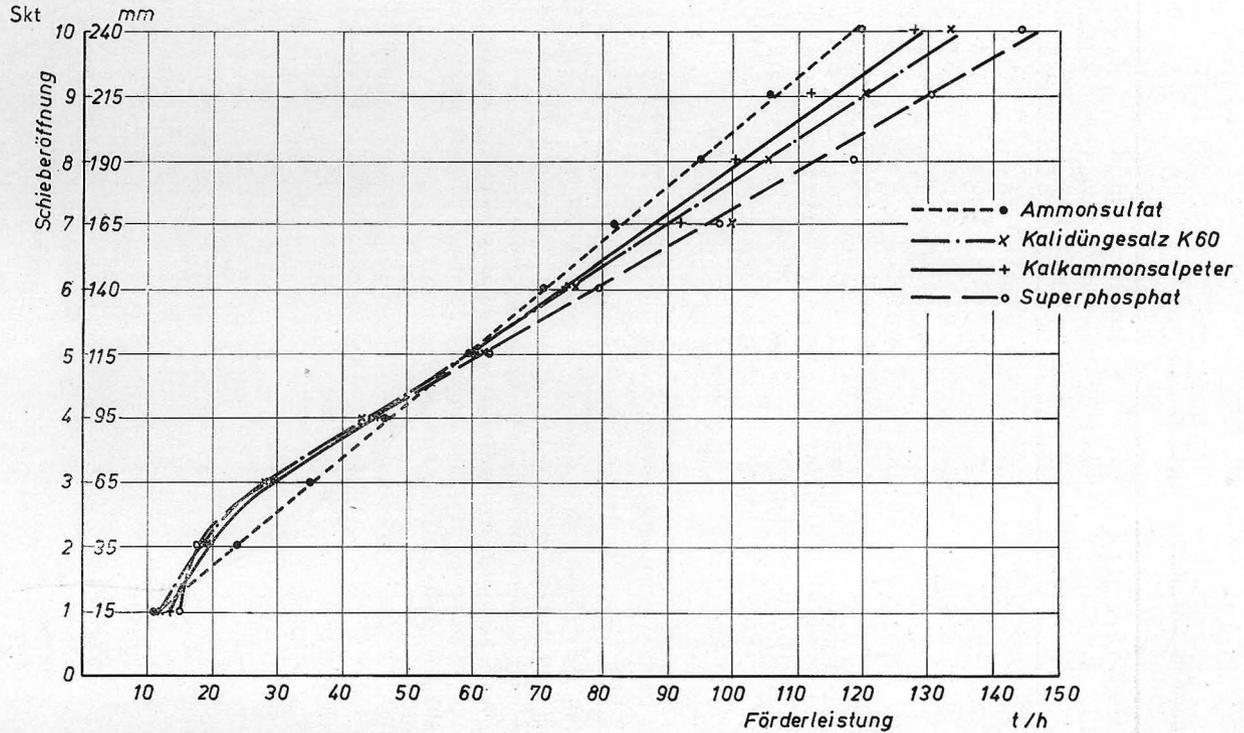


Bild 1 Förderleistung SAF 10

Tabelle 2

Kennwerte der verwendeten Mineraldüngemittel

Kennwert	Dim.	Ammon- sulfat	Kali- düngesalz	Kalkammon- salpeter	Super- phosphor
Korngrößen (mm)					
2,5—5,0	%	0,2	0,6	65,0	— ¹⁾
1,6—2,5	%	1,0	0,4	23,1	—
0,8—1,6	%	25,6	0,8	7,0	—
0,1—0,8	%	73,1	97,1	4,9	—
< 0,1	%	0,1	1,1	0,0	—
Wassergehalt	%	0,36	0,19	0,78	11,3
Schüttdichte ungerüttelt	g/cm ³	1,053	1,082	1,000	0,927
Schüttdichte gerüttelt	g/cm ³	1,180	1,178	1,080	1,092
Reinnährstoff- gehalt	%	20,8 (N)	61,3 (K)	26,4 (N)	18,8 (wasser- lösliches P ₂ O ₅) ²⁾

¹⁾ keine Messung; Siebanalyse wegen amorpher Struktur des Düngemittels nicht möglich

²⁾ citratlösliches P₂O₅:19,5%

Die elektrische Antriebsmessung am Antriebsmotor des SAF 10 führte unter Berücksichtigung extremer Bedingungen (Leermessungen und Lastmessung mit Superphosphat) zu folgenden Ergebnissen:

Tabelle 3**Elektrische Leistungsaufnahme SAF 10**

Belastung	Leistungs- aufnahme (kW)	Betriebsstrom (A)	Anlaufstrom (A)
leer	1,8	8,0	60
2 t Superphosphat (Füllhöhe 30 cm)	7,2	15,0	80
4 t Superphosphat (Füllhöhe 60 cm)	15 abfallend auf 6 bei Entleerung	24 abfallend auf 18	80
3 t Superphosphat (festgesetzt) Fahrzeugentladung	keine Entleerung, Schmelzeinsatz brennt durch		100
4,5 t Kali	9,0	20	80

Bereits im Leerzustand (teilweise bedingt durch Verkleben der Kettennüsse mit Düngemittel und dadurch hervorgerufenes Verspannen) tritt ein unzulässig hoher Anlaufstrom auf, der im belasteten Zustand bis zu 100 A beträgt.

Die Leistungsaufnahme erreicht schon bei etwa 2 t Superphosphat (Füllhöhe nur 30 cm) annähernd die Nennleistung des Motors. Bei der doppelten Füllmenge wird der zulässige Betriebsstrom von 16 A ständig überschritten. Bei der Fahrzeugentladung steigt der Betriebsstrom während des Einschüttvorgangs bis auf 20 A an und fällt erst bei allmählicher Entleerung des Behälters wieder auf 8 A ab.

Rieselverluste treten hauptsächlich an der hinteren Umlenkrolle des SAF 10 und an der Übergabestelle zum Querförderband auf. Der prozentuale Anteil der Rieselverluste an der Gesamtfördermenge ist in Tabelle 4 enthalten.

Tabelle 4**Rieselverluste SAF 10**

Gutart	Gesamtverluste des SAF 10		davon in % unter dem SAF 10	an der Übergabe- stelle
	(%)	an der Umlenkrolle		
Ammonsulfat	0,30	33	7	60
Kali	0,33	71	7	21
Kalkammonsalpeter	0,05	38	0	62
Superphosphat	0,36	50	8	42

Die Entladezeit von Lastkraftwagen bzw. Anhängern ist vom Füllstand im Annahmebehälter, von der technischen Ausrüstung der Fahrzeuge und vom umzuschlagenden Schüttgut abhängig. Im Durchschnitt liegt die Entladezeit für einen LKW mit 4,5 t Lademasse bei 4,0 min. Bei der Entladung von Superphosphat vergrößert sich die Entladezeit, da bei Momentübergabe der Antrieb des SAF ausfallen würde. Ebenfalls höhere Entladezeiten liegen vor, wenn Fahrzeuge ohne automatische Bordwandbetätigung verwendet werden, oder der Behälter des SAF 10 vor der Übergabe nicht leer war.

2.2. Einsatzprüfung

Der Einsatzumfang im Prüfzeitraum betrug 65,1 Betriebsstunden bzw. etwa 2000 t der unter 2.1. angegebenen Mineraldüngemittel. Der Einsatz wurde ergänzt durch die Förderung von 3000 t Getreide im Zeitraum vom 28. 8. bis 10. 9. 1972. Die Befüllung des SAF 10 mit Mineraldünger erfolgte größtenteils über Gurtbandförderer und teilweise mittels LKW W 50 LA/K.

Die wichtigsten Schäden und Mängel am SAF 10 sind:

- Ungleichmäßiger Lauf der Förderkette. Nachspannen erforderlich.
- Überspringen der Förderkette an der Antriebswelle durch Lockern der Kette.
- Schwergängige Betätigung (Schließen) des Dosierschiebers.
- Ausfall des Antriebs und Überspringen in der Kettenuß beim Fördern von Superphosphat.
- Verschleiß an Förderkette und Niederhaltern durch Aufbauen von Superphosphat unter der Kette.
- Zu hohe Rieselverluste am Untertrum des Annahmeförderers.
- Ungenügende Wasserabdichtung und -abführung der SAF-10-Grube.
- Antriebsmotor zu schwach dimensioniert und direkt geschaltet.
- Annahmeschurre zu kraftaufwendig zu betätigen.
- Ungenügende Festigkeit der Sockel für SAF 10 (nicht monolithisch).

Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 5 zu entnehmen:

Tabelle 5

Korrosionsschutzkennwerte

Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke (mm) ¹⁾	Gitterschnittkennwert ²⁾	Rostgrad ³⁾
Grundkörper Behälter	0,12	2	R ₀
außen	0,13	2	R ₀
innen	0,12	2	R ₀
Abdeckgitter	0,06	—	teilweise R ₅

¹⁾ TGL 33—12722 Mittelwert aus mind. 15 Meßergebnissen

²⁾ nach TGL 14 302, Bl. 5, Mittelwert aus mind. 3 Meßergebnissen

³⁾ nach TGL 14 302, Bl. 1

Die Schraubverbindungen weisen teilweise den Rostgrad R₅ auf; weiterhin ist das Abdeckgitter flächig unterrostet.

Trotz kurzer Einsatzzeit sind an Kantungen und anderen Stellen Korrosionserscheinungen vorhanden.

Die Beurteilung des Pflege- und Wartungsaufwandes wird durch das Fehlen einer Pflegeanweisung erschwert. Die vorhandenen Lagerstellen sind wartungsarm gestaltet. Der konstruktiv vorgesehene Aufwand für Pflege und Wartung wird hauptsächlich für die Reinigung und Konservierung beansprucht.

Bezüglich der Bedienbarkeit liegen Erschwernisse bei der Betätigung der Annahmeschurre und des Dosierschiebers vor. Ferner ist die Beseitigung der Rieserverluste unter dem SAF 10 als körperlich schwere Arbeit anzusehen. Bei Einlagerung von Mineraldüngemitteln ist für die Einlagerungsstrecke bis zur Schleuse eine Bedienperson vorzusehen.

Sicherheitstechnische und arbeitshygienische Mängel des SAF 10 sind im Schutzgütegutachten nicht ausgewiesen. Außer den oben genannten Bedienungserchwernissen kann beim Einschütten von Mineraldüngemittel eine erhöhte Staubbelastung auftreten.

Der vorgelegte Entwurf einer Bedienanweisung entspricht nicht TGL 25728.

Die Maschinenkosten wurden bei einem Investitionsaufwand von 19 000,— M für den SAF 10 und etwa 15 000,— M für die Rampenanlage ermittelt. Die jährliche Einsatzdauer wurde bei Zuordnung zu zentralen Düngemittellagern mit 500 Betriebsstunden, die Nutzungsdauer mit 6 Jahren angenommen. Für die Instandhaltungskosten können jährlich 15 Prozent des Nennwertes, für eine einmalige Grundüberholung 30 Prozent vom Neuwert des Schüttgutannahmeförderers kalkuliert werden. Die Kosten für Überdachung und die anteiligen Lohnkosten wurden nicht berücksichtigt.

Abschreibung SAF 10	6,30 M/h
Abschreibung Rampe (2,5 Prozent)	0,75 M/h
Instandhaltung SAF 10	7,55 M/h
Elektroenergie	0,80 M/h
Schmierstoffe/Konservierungsmittel	0,50 M/h
<hr/>	
Maschinenkosten	<u>15,40 M/h</u>

Bei einer durchschnittlichen Förderleistung von 45 t/h ergeben sich spezifische Maschinenkosten in Höhe von 0,34 M/t.

3. Auswertung

Der Schüttgutannahmeförderer SAF 10 ist eine stationäre Einrichtung zur Annahme und Weiterförderung von Mineraldüngemitteln und anderen Schüttgütern. Der Förderer ist Bestandteil der Einlagerungstechnologie in zentralen

Düngerlagern ohne Gleisanschluß, in denen der Antransport der Düngemittel durch LKW und Anhänger erfolgt. Der geforderte Durchsatz von 60 t/h wird erreicht. Je nach Gutart liegt die maximale Förderleistung bei 120 bis 145 t/h. Geringere Durchsätze sind durch den Dosierschieber in 10 Stufen einstellbar. Das Förderverhalten ist bei den meisten Mineraldüngemitteln gut. Bei Superphosphat ist nur eine allmähliche Einschüttung in den Behälter bei laufender Kratzerkette möglich, da sonst der Antrieb ausfällt. Der verwendete Antriebsmotor des SAF 10 ist elektrisch überlastet. Der Anlaufstrom ist in allen Betriebszuständen zu hoch.

Die Rieselverluste treten hauptsächlich an der hinteren Umlenkrolle und an der Übergabestelle zum Unterflurband auf und liegen in der Summe mit Ausnahme der Gutart Kalkammonsalpeter erheblich über dem Grenzwert 0,1 Prozent. Die Übergabebedingungen entsprechen nicht voll der TGL 25865; Momententladung ist zum Beispiel bei Superphosphat nicht möglich. Die Entladezeit bei den übrigen Gütern ist mit durchschnittlich 4 min pro Fahrzeug ausreichend gering.

Folgende während der Einsatzprüfung ermittelte Schäden und Mängel am Annahmeförderer wirken sich nachteilig auf die Einsetzbarkeit aus:

- Lockern der Kratzerkette
- Überlastung des Antriebsmotors insbesondere bei Momententladung von Superphosphat
- Überhöhter Anlaufstrom durch Direkteinschaltung des Motors
- Mangelhafte Wirksamkeit der Förderketten-Niederhalter
- Zu hohe Rieselverluste am Untertrum des Annahmeförderers
- Schwergängige Betätigung des Dosierschiebers und der Annahmeschurre
- Ungenügende Wasserabdichtung und Wasserabführung der SAF-10-Grube.

Der vorhandene Korrosionsschutz entspricht nicht den Anforderungen des Projekts. Die erforderliche Schichtdicke von 0,15 mm wird nicht erreicht. Schraubverbindungen und andere Teile sind bereits nach kurzer Einsatzzeit korrodiert. Der Pflege- und Wartungsanspruch liegt innerhalb der Forderungen, wobei der größte Anteil für Reinigung und Konservierung erforderlich ist.

Die Bedienbarkeit ist durch einige kraftaufwendige Betätigungen erschwert. Die Rieselverluste sind nur in schwerer körperlicher Arbeit zu beseitigen.

Wesentliche sicherheitstechnische und arbeitshygienische Mängel liegen mit Ausnahme der möglichen Staubbelästigung beim Einschütten nicht vor.

Die Maschinenkosten sind bei einer kalkulierten Nutzungsdauer von 6 Jahren stark von der jährlichen Einsatzzeit abhängig. Unter der Voraussetzung eines zweimaligen Umschlages der Lagerkapazität einer Tragflughalle treten Maschinenkosten in Höhe von 15,40 M/h bzw. 0,34 M/t ein. Diese Kostenanteile sind vertretbar.

4. Beurteilung

Der Schüttgutannahmeförderer SAF 10 des VEB Landmaschinenbau Neuensalz/Vogtland ist für die Annahme und vergleichmäßigte Abförderung von Schüttgütern, speziell Mineraldüngemitteln, einsetzbar. Die Maschine zeichnet sich durch eine hohe Förderleistung aus. Mängel bestehen vor allem noch in der Einsatzsicherheit des Förderkettenantriebs und in der Abdichtung gegen Rieselverluste.

Der Schüttgutannahmeförderer SAF 10 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 19. Oktober 1972

ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

gez. R. G ä t k e

gez. J. H a h n

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV

— Der Vorsitzende —

gez. Dr. S e e m a n n

Berlin, den 2. 2. 1973