

henmotor mit einer Leistung von 118 kW. Gegenüber dem Motor des Rodeladers KS-6 ist die Masse um 100 kg reduziert worden. Außerdem hat der neue Motor einen um 3,7 g/kWh niedrigeren spezifischen Kraftstoffverbrauch.

Erste Ergebnisse der Erprobung im Jahr 1986 in der UdSSR und in der DDR (Tafel 2) sind vielversprechend und zeigen den richtigen Weg dieser gemeinsamen Entwicklung mit der UdSSR. Nach Abschluß der staatlichen Prüfungen ist für 1988 die Serieneinführung vorgesehen.

### 2.5. Köpfladerodeschwader E777 und Schwadlader SNAK

Ein neues Rübenerntesystem, das die im Abschnitt 1 aufgeführten Forderungen weitgehend erfüllen wird, ist ein sechsreihiges Zweiphasenerntesystem, bei dem Köpfladerodeschwader und Schwadlader traktorgelassen sind. Der Köpfladerodeschwader (E777) wird als Adapter vor einem rückwärtsfahrenden Traktor angebaue (Bild 7). Die auf 4 Stützrädern laufende Maschine trägt in einem Rahmen eine Exaktköpfeinrichtung (vom SC1-04), Blattlängsförderer, Schnecke und Abgabeförderer für das Rübenkraut sowie Querputzer, selbstführende schwingende Rodeschare und eine Siebwalzenschwadeinrichtung zum Vorreinigen und Schwaden der Rüben. Der Köpfladerodeschwader erfordert eine automatische Len-

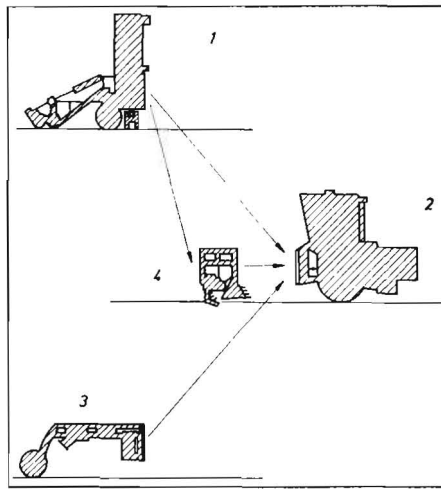


Bild 8. Modularer Aufbau des Köpfladerodeschwaders RASK (1 + 4 + 2), des Köpfladers SAMOS (1 + 2) und des Geräteträgers SAMON (3 + 2)

kung, die im Zusammenhang mit der vollhydraulischen Lenkung des Traktors wirkt. Der Rübenschwadlader SNAK (ČSSR) stellt eine gezogene Landmaschine dar, die von in der Landwirtschaft vorhandenen Traktoren der 14-kN-Zugkraftklasse angetrieben wird.

In der zweiten Phase dieses Verfahrens werden die Rübenschwaden aufgenommen (Doppelkette), gereinigt (Siebwalzen längs mit Gummiwendeln) und auf ein Transportmittel übergeben.

Der Traktor für die Kopplung mit dem Köpfladerodeschwader muß über eine Motorleistung von mindestens 110 kW, über eine vollhydraulische Lenkung und als Standardtraktor über eine Rückfahreinrichtung verfügen. Des weiteren sind ein gut abgestuftes, voll belastbares Getriebe für Rückwärtsfahrt und eine Hubkraft von  $\geq 50$  kN erforderlich. Aus dem RGW-Bereich ist derzeit der Traktor Zetor 16245 verwendbar. Diese neue Erntetechnik (Köpfladerodeschwader mit 110-kW-Traktor und Schwadlader SNAK) soll die selbstfahrenden Rübenerntemaschinen ergänzen bzw. teilweise ersetzen.

### 2.6. Köpfladerodeschwader RASK und Schwadlader SNAK

Der selbstfahrende sechsreihige Köpfladerodeschwader RASK (ČSSR) ist auf der Grundmaschine des Köpfladers SC 1-04 aufgebaut und hat die gleiche Köpfeinrichtung (Bild 8). Zusätzlich ist eine Rodeeinrichtung mit aktiven Polderscharen untergebracht, die die Rüben analog wie beim Köpfladerodeschwader E777 in Schwaden ablegt, die danach mit dem Schwadlader SNAK aufgenommen werden. Auch dieses Verfahren steht im Wettbewerb mit bisherigen Ernteverfahren. A 5145

## Ortsveränderliche Stetigförderer zur Hackfruchtverladung im ACZ Bischofswerda

Dr.-Ing. G. Bartosch, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Landmaschinen- und Dämpferbau „Rotes Banner“ Döbeln, Betriebsteil Lommatzsch

Dr. agr. M. Dreißig, Institut für Energie- und Transportforschung Meißen/Rostock der AdL der DDR

Ing. K. Kunath, Agrochemisches Zentrum Bischofswerda, Bezirk Dresden

### 1. Problemstellung

Zur Verladung von Hackfrüchten (Zuckerrüben und Industriekartoffeln) in Eisenbahnwagen werden überwiegend Mobilkrane (T 174) eingesetzt. Für Zuckerrüben ist es notwendig, sie in Gleisnähe zwischenzulagern oder kontinuierlich anzufahren. Die Wagengruppen müssen ständig im Arbeitsbereich des Mobilkrans positioniert werden. Je nach Lage des Arbeitsbereichs des Krans (Reichweite/Hubhöhe) kann mit einer durchschnittlichen Leistung von 40 bis 50 t/h in  $T_{04}$  gerechnet werden. Zur Verladung von Industriekartoffeln ist auch das Verladegerät T215–T216 einsetzbar, mit dem Durchsätze von 30 bis 40 t/h in  $T_{04}$  erreichbar sind, wenn geeignete Kippfahrzeuge eingesetzt werden können. Sowohl die Wagen als auch das Verladegerät können gerückt werden.

Die konzentrierte Beladung größerer Wagengruppe oder von Ganzzügen mit Zuckerrüben in der vorgeschriebenen Wagenstandzeit erfordert höhere Durchsätze, als sie mit dem Kran zu realisieren sind. Deshalb wurden vom Agrochemischen Zentrum (ACZ) Seitzschen, Bezirk Dresden, vom ACZ Großsteinberg, Bezirk Leipzig, sowie von den Zuckerfabriken Langenbogen und Zeitz,

beide Bezirk Halle, u. a. stationäre Verladestationen mit Erd- und Grünbesatzabscheidern errichtet. Auch vom VEB Rationalisierung der Zuckerindustrie Halberstadt ist eine Annahme-, Stapel- und Verladevorrichtung entwickelt und in einigen Exemplaren gebaut worden [1].

Um die ganzjährige Behinderung im Umschlaggelände und in Gleisnähe durch stationäre Anlagen zu beseitigen und den Bauaufwand bei Sondermaschinen zu senken, wurde nach Lösungen gesucht, um aus vorhandenen Förderern mit geringen Änderungen ortsveränderliche Kombinationen aufzubauen, die bei Bedarf in Gleisnähe (oder an Binnenschiffbeladestellen) eingerichtet und danach an anderen Orten weiter genutzt oder abgestellt werden können.

### 2. Lösung

Die Förderkombination muß folgende Funktionen erfüllen:

- Annahme des Gutes von Seitenkippern mit einer Nutzmasse bis 8 t und einer Seitenlänge von 5,3 m (Anhänger HW80.11)
- Übergabe des Gutes auf Bandförderer mit einer Abgabehöhe bis zu 5 m (Freimaß über Eisenbahnwagen)

– Besatzabscheiden.

Dabei sind je nach Größe der Umschlagstelle Durchsätze von 60 bis 150 t/h erforderlich.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Energie- und Transportforschung Meißen/Rostock, dem VEB Landmaschinen- und Dämpferbau „Rotes Banner“ Döbeln, Betriebsteil Lommatzsch, und mit Unterstützung des VEB Landmaschinenbau Falkensee wurde im ACZ Bischofswerda eine Förderkombination zum Verladen von Zuckerrüben in Eisenbahnwagen aufgebaut und leistungsmäßig untersucht. In den Kampagnen 1985 und 1986 wurden damit insgesamt 24000 t Zuckerrüben verladen.

Die Förderkombination besteht aus folgenden Einzelmaschinen:

- Annahmeförderer
- Bandförderer
- Besatzabscheider.

#### 2.1. Annahmeförderer

Verwendet wurde der ortsveränderliche Annahmeförderer T285 vom VEB Landmaschinen- und Dämpferbau „Rotes Banner“ Döbeln, Betriebsteil Lommatzsch. Dieser Förderer ist hauptsächlich für die Annahme von



Bild 1. Besatzabscheider mit längerer Siebstrecke am Ende des Bandförderers T 220

Bild 2. LKW-Anhänger-Zug beim Abkippen in den Annahmeförderer

Kartoffeln zur kontinuierlichen Abgabe an Verarbeitungseinrichtungen ausgelegt. Er ist durch eine stufenlose Verstellung der Fördergeschwindigkeit des Bandes (Breite 1000 mm) zwischen 0,3 m/min und 3,9 m/min für Durchsätze von 5 bis 50 t/h ausgelegt. Der Förderer kann ohne Verwendung von Rampen durch ebenerdig stehende Kippfahrzeuge beschickt werden. Der Antriebsbedarf liegt bei 2,2 kW. Um höhere Durchsätze zu garantieren, wurden folgende technische Änderungen ausgeführt:

- Vergrößerung der Bandbreite auf 1400 mm
- Erhöhung der Bandgeschwindigkeit auf 1,7 bis 10,3 m/min und der Antriebsleistung auf 5,5 kW (Elektromotor)
- Änderungen am Übergang zum ansteigenden Teil des Förderers zur Gewährleistung eines besseren Gutfusses.

Weiterhin wurde an der Entladestelle aus Betonplatten eine etwa 250 mm hohe zeitweilige Rampe durch das ACZ errichtet.

### 2.2. Bandförderer

Um die vorgesehene Kapazität des Annahmeförderers von etwa 200 t/h ausschöpfen zu können, wurde ein Bandförderer des VEB Landmaschinenbau Falkensee (Bandbreite 800 mm, Bandgeschwindigkeit 1,6 m/s) nachgeordnet. In der Kampagne 1985 wurde dazu der stationäre Förderer T 430 mit einem Achsabstand von 20 m eingesetzt. Durch nicht vermeidbare Toleranzen bei der Aufstellung dieses Förderers und vermutlich durch zu große Reibung an den Dichtstreifen auf der ganzen Förderlänge war der Gurtrommelmotor mit einer Leistung von 4 kW bei voller Bandbelegung (bis 200 t/h) überlastet. Im Jahr 1986 konnte der Bandförderer T 220 (Bandbreite 800 mm, Achsabstand 20 m, Bandgeschwindigkeit 1,6 m/s) eingesetzt werden. Das stabilere Rohrtraggerüst ist besser für einen umsetzbaren Förderer geeignet. Durch die günstigere Bandmuldung (3 Tragrollen je Station) und nicht erforderliche Dichtstreifen bewältigte der Bandförderer die aufgegebenen Rübenmenge problemlos.

### 2.3. Besatzabscheider

Im ersten Einsatzjahr 1985 wurde zwischen dem Annahmeförderer T 285 und dem Bandförderer T 430 ein kurzer Rost mit darunterliegendem Förderer für den Erdaustrag eingerichtet. Durch die hohe Belegung des

T 285 (Guthöhe 400 bis 500 mm) und die sehr kurze Siebstrecke war die Besatzabscheidung äußerst gering.

Daraufhin wurde 1986 ein neuer Besatzabscheider, der sich am Ende des Bandförderers T 220 befand, mit längerer Siebstrecke entwickelt (Bild 1). Der Siebrost, der zur Gewährleistung der freien Durchfahrt schwenkbar gestaltet war, reichte dabei bis über die offenen Eisenbahnwagen (größte Seitenwandhöhe 3385 mm bei Eal- und Eas-Wagen). Die Wirkung war besser. Insgesamt konnten 350 t Besatz abgeschieden werden. Durch übermäßigen Grünbesatz (Rübenblätter und Unkraut) traten Verstopfungen auf, die schwierig zu beseitigen waren, da ein Aufstieg und ein Arbeitsstand fehlten. Weiterhin traten durch den seitlichen Aufprall der Rüben Überrollverluste auf, und die Auslastung der Wagen war einseitig, so daß mit einem T 174 nachgeladen werden mußte.

### 3. Ergebnisse

Der Annahmeförderer T 285 vom VEB Landmaschinen- und Dämpferbau „Rotes Banner“ Döbeln, Betriebsteil Lommatzsch, ist zur Verladung von Hackfrüchten einsetzbar. Der geforderte untere Bereich des Durchsatzes von 60 bis 70 t/h kann mit der Bandbreite von 1000 mm realisiert werden, wenn die Bandgeschwindigkeit durch Änderung der Übersetzung in den Kettenvorgelegen auf maximal 8 m/min erhöht oder eine Rampe mit einer Höhe von etwa 250 bis 300 mm angelegt wird. Noch höhere Durchsätze bis über 100 t/h erfordern größere Änderungen am T 285, die bei Weiterentwicklungen berücksichtigt werden sollten.

Der Einsatz des Bandförderers T 220 ist nur für Durchsätze über 100 t/h gerechtfertigt. In der überwiegenden Anzahl der Einsatzfälle, wo Durchsätze von 60 bis 80 t/h genügen (3 bis 4 Normwagen mit je 20 t/h), kann der neu entwickelte Bandförderer T 428 verwendet werden. Auch dessen Vorläufer T 224 kann genutzt werden, wenn die Bandgeschwindigkeit auf 1,6 m/s erhöht wird (Austausch des Gurtrommelmotors) und die seitlichen elastischen Dichtstreifen entfernt werden.

Die Besatzabscheidung ist nach den Erfahrungen im ACZ Bischofswerda nach folgenden Grundsätzen neu zu gestalten:

- Überbrückung des Verladegleises mit einer demontierbaren, begehbaren Plattform im Rahmen des Lichttraumbegren-

zungsmaßes der Deutschen Reichsbahn entsprechend der Bauvorschrift 1 SM-DR (5 m Höhe, 5 m Breite) und Aufbau einer Siebrutsche quer zur Förderrichtung (längs zum Gleis) mit Austrageband für Besatz oder

- Verwendung von zwei Bandförderern in der Förderstrecke
  - Bandförderer (eventuell T 222 hinter dem T 285) bis auf eine Höhe von etwa 2,5 m, danach Siebrutsche oder aktiver Besatzabscheider mit Siebwalzen wie im Rodelader KS-6 und danach
  - Bandförderer (T 224 oder T 428) bis auf eine Höhe von 5 m und freier Abwurf in den Wagen.

Zum technologischen Ablauf ist festzustellen, daß der Annahmeförderer auf linksseitige Annahme einzurichten ist, damit die ebenfalls linksseitig abkippenden LKW und Anhänger entgegen der Förderrichtung fahren (Bild 2). Damit können sie im angekippten Zustand bei teilweiser Entladung wegfahren, was wesentlich zur Verkürzung der Entladezeit beiträgt.

Die Erfahrungen mit der (fast) ebenerdigen Übergabe des Gutes auf den Annahmeförderer haben gezeigt, daß die Durchsatzgrenze von 150 t/h praktisch nicht überschritten werden kann, auch wenn keine Pause in der Ankunft der LKW-Anhänger-Züge eintritt. Noch höhere Durchsätze sind nur erreichbar, wenn über eine hohe Rampe in Annahmeförderer entladen wird, die sofort die gesamte Fahrzeugladung aufnehmen können, d. h. ein Annahmeförderer von mindestens 20 m<sup>3</sup> haben.

In Verladepausen oder am Schichtende ist es erforderlich, den ortsveränderlichen Annahmeförderer vom Entladeplatz wegzufahren, um die durchgerieselte Erde wegzuräumen. Durch das mechanisch aushebbare Fahrwerk ist das leicht möglich, und es ist für einen störungsfreien Betrieb des Förderers unbedingt nötig.

### Literatur

- [1] Kuhnert, H.; Paris, F.: Annahme-, Stapel- und Verladeeinrichtung für landwirtschaftliche Schüttgüter. Wir machen es so, Leipzig, 32 (1984) 12, S. 219. A 5107