

wie das Tiefsetzen der Gebläse oder Abladetische gefunden werden, absolut ungelöst. Große Schwierigkeiten bereitet gegenwärtig auch das Verlegen der Rohrleitungen. Zu umgehen sind diese Schwierigkeiten nur durch das feste Verlegen der Rohrleitungen, insbesondere der mit größeren Durchmessern. Daraus ergibt sich die Aufgabe, künftig wesentlich mehr Rohrleitungen zu produzieren.

Die pneumatische Förderung dürfte in Zukunft bei der Förderung anderer Schüttgüter, wie z. B. Mineralfüllmittel, in gewissem Umfang an Bedeutung gewinnen.

Neben den genannten Fördermaschinen und -geräten werden künftig sicherlich auch neue mit anderen Förderprinzipien entstehen. Bei den weiteren Entwicklungsarbeiten wird Wert auf den Einsatz neuer Werkstoffe, wie z. B. Plaste für Gebläserohre, zu legen sein, um der internationalen Entwicklung folgen zu können.

Abschließend sei gesagt, daß bei der Behandlung des Programms der Fördermaschinen und -geräte nicht Details, sondern nur Probleme dargelegt werden sollten, die wert sind, beraten und diskutiert zu werden.

A 6103

Ing. G. HANSSKE, KDT

Arbeitssparende Fördertechnik — heute und in Zukunft

1. Maschinen der laufenden Serienproduktion

Mit der sozialistischen Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion gewinnen die Transportvorgänge zunehmend an Bedeutung, weil einmal immer größer werdende Transportmengen anfallen und zum anderen hier noch große Reserven zur Steigerung der Arbeitsproduktivität liegen. Für die wirtschaftliche Lösung von Transportproblemen ist die Wahl des zweckmäßigsten Förderers sehr entscheidend; dieser Überblick über die Fördermaschinen aus Falkensee und ihre speziellen Einsatzgebiete soll dabei helfen.

Als wesentliches gemeinsames Merkmal aller Gurtbandförderer aus Falkensee ist zu erwähnen, daß sie sämtlich mit PVC-beschichteten Gurtbändern ausgestattet und dadurch äußerst witterungsbeständig und unempfindlich gegen chemische Einflüsse, insbesondere auch gegen Jauche und Kunstdünger sind. Vorteilhaft ist auch, daß auf die Gurte Mitnehmer aus dem gleichen Material aufgeschweißt werden können, die den Einsatz bei Förderwinkeln von 30 bis 50° noch wirtschaftlicher machen. Der PVC-Mitnehmergurt ohne Metallteile ermöglicht, auch empfindlichste Güter beschädigungsfrei zu fördern. Da man mit den Gurtbandförderern sowohl flach als auch steil fördern kann, werden sie in vielen Wirtschaftszweigen eingesetzt. Die Universal- und Leichtgurtförderer führen seit 1964 das Gütezeichen „Q“.

1.1. Universalförderer T 221/1 bis T 224/1

Technische Daten	T 221/1	T 222/1	T 223/1	T 224/1
Förderlänge [mm]	7 500	10 000	12 500	15 000
Förderhöhe max. [mm]	6 000	8 000	10 000	12 000
Förderhöhe min. [mm]	1 500	2 400	2 800	3 200
Gurtbreite [mm]		650		
Mitnehmerhöhe/ Mitnehmerabstand auf dem Gurtband [mm]		70/600		
Gurtgeschwindigkeit [m/s]		0,84		
Elektrogurttrommel [kW]		2,2		
Masse mit Fahrgestell [kg]	900	1 000	1 160	1 300
Fördermenge (Kartoffeln bei 30° Förderwinkel) [t/h]		40...50		

Die fahrbaren Gurtbandförderer der Baukastenreihe sind als Stahl-Hohlprofilkonstruktion ausgeführt. Besondere Vorteile des Universalförderers:

- großer Verstellbereich von 8 bis 51° Förderwinkel
- Höhenverstellung erfolgt durch Motor ohne Handarbeit
- Das PVC-Gurtband mit den Mitnehmern ermöglicht das Fördern fast aller Schüttgüter und vieler Stückgüter und selbst bei sehr steiler Förderung noch eine gute Leistung
- Schnelles Umrüsten von Mulden- auf Flachband ermöglicht breiteren Einsatz
- durch die Baukastenweise der Förderer sind über 90% aller Ersatzteile bei allen 4 Typen gleich
- Konstruktion leicht und robust, universal einsetzbar
- Auhängen an Traktor für Straßentransport möglich.

Einsatzgebiet

Der normale Universalförderer mit dem zweirädrigen höhenverstellbaren Fahrgestell kann in Muldenbandausführung für das Fördern fast aller Schüttgüter, wie z. B. Kies, Kohle, Kunstdünger, Getreide, Hackfrüchte, Grünfutter, Häcksel, Stalldung usw. sowie auch für kleinere Stückgüter (Ziegelsteine u. ä.) verwendet werden. Für größere Stückgüter, wie Strohballen, Säcke usw., empfiehlt sich die Umrüstung des Förderers auf Flachband. Das ist mit wenigen Handgriffen möglich. Zur leichteren Beschickung des Förderers mit Schüttgut aus Waggons oder anderen Fahrzeugen kann die Schrapperrinde T 131 an den Universalförderer angebaut werden (Bild 1; alle Bilder auf der 2. Umschlagseite).

Für den Transport von losen Heu oder Stroh leistet die „Heuführung“ gute Dienste. Das ist ein über dem Gurt liegendes Brett, es drückt das Fördergut an und verhindert so ein Herunterfallen oder Herunterwehen.

Für stationären Einbau kann man den Universalförderer auch ohne Fahrgestell beziehen.

1.2. Mehrzweckförderer T 391

Technische Daten	
Förderlänge	6000 mm
Förderhöhe max.	4100 mm
Förderhöhe min.	1750 mm
Gurtbreite	500 mm
Gurtgeschwindigkeit	0,84 m/s
Elektrogurttrommel	1,1 kW
Masse mit Fahrgestell	380 kg
Fördermenge (Kartoffeln bei 30° Förderwinkel)	30...40 t/h

Der Mehrzweckförderer ist ein mittelschwerer Gurtbandförderer mit Stahlrohrrahmen. Er besitzt, ähnlich dem Universalförderer, ein zweirädriges Fahrgestell, dessen Höhenverstellung von Hand zu betätigen ist. Der Förderer ist mit einem PVC-Gurtband ausgerüstet, das mit 70 mm hohen Mitnehmern bestückt ist.

Einsatzgebiet

Der Mehrzweckförderer ist, ähnlich dem Universalförderer, mit einem Schüttgutaufsatz versehen zum Transport fast aller Schüttgüter geeignet. Auf Flachband ungerüstet kann man ihn auch für Stückgüter, wie Ballen, Kisten oder Säcke verwenden; die wegen des über dem Traggerüst laufenden Fördergurtes auch geringfügig steil über die Gurtbreite hinausragen können. Durch die gegenüber dem Universalförderer kleineren Abmessungen und die bessere Manövrierfähigkeit läßt sich der Förderer günstiger auch in kleineren Speichern oder Schuppen aufstellen und zum Transport der Fördergüter in den Raum hinein oder aus ihm heraus verwenden.

1.3. Leichtgurtförderer T 258 bis T 260

Technische Daten	T 258	T 259	T 260
Förderlänge	[mm]	3000	4500
Förderhöhe max. (bei verstellbarem Fahrgestell)	[mm]	—	2900
Gurtbreite	[mm]	—	3600
Gurtgeschwindigkeit (wahlweise)	[m/s]	Im Bereich: 0,2...1,31	
Elektrogurttrommel (abhängig von Gurtgeschwindigkeit)	[kW]	0,25...0,8	
Masse ohne Fahrgestell	[kg]	90	110
Fördermenge (bei Waagerechtförderung und Gurtgeschwindigkeit = 0,84 m/s)	[t/h]	30	

Die kleinen Abmessungen der Leichtgurtförderer sowie die Verwendung von Leichtmetall für das Traggerüst und weitere Bauteile lassen sie zu einer relativ leichten und handlichen Maschine werden. Der PVC-Gurt liegt als Flachband über dem Traggerüst; man kann also auch die Gurtbreite etwas überschreitende Stückgüter fördern. Die Förderrichtung ist umschaltbar. Diese Grundausrüstung ist durch Zubehör vielseitig einsetzbar:

Schüttaufsatz mit Aufgabekasten und seitlichen Führungsleisten, verlustlose Förderung auch von feinem Schüttgut möglich;

kleines zweirädriges Fahrgestell ermöglicht Umsetzen durch 1 Ak;

höhenverstellbares Fahrgestell (Bild 2), ebenfalls 2 Räder. Maschine kann als Schrägförderer bis zu einem Förderwinkel von 40° arbeiten;

Gurtband in 3 Varianten (ohne Mitnehmer, mit ≈ 12 mm hohem Pfeilrippenprofil oder mit 70 mm hohen Mitnehmern). Letzteres besonders bei verstellbarem Fahrgestell bzw. beabsichtigter Steilförderung;

Kopplungsvorrichtung für mehrere Leichtgurtförderer als Bandstraßen für Stück- und auch Schüttgut

Einsatzgebiet

Leichtgurtförderer eignen sich einzeln oder als Bandstraße besonders zum Einsatz in engen Räumen, wie Gewächshäuser, Silos, Schuppen, Lager usw. Bei langsamen Gurtgeschwindigkeiten sind sie als Verlese- oder Montageband verwendbar. Geschlossene Bauweise und hohe Korrosionsbeständigkeit gewährleisten den Einsatz z. B. in der Lebensmittelindustrie ebenso wie die Förderung solcher aggressiven Stoffe wie Kunstdünger.

Als Fördergut kommen für die Grundausrüstung Stückgüter wie Kästen, Kartons, Ballen usw., in Betracht, während bei Verwendung mit Schüttaufsatz praktisch alle Schüttgüter, wie Kartoffeln, Kohlen, Steine, Kies, Erde, Getreide usw., transportiert werden können. Für Schüttgutförderung empfiehlt sich der Fördergurt mit Pfeilrippen, für Steilförderung mit Mitnehmern.

1.4. Schnellader T 176

Technische Daten	
Förderlänge	5000 mm
Förderhöhe max.	3700 mm
Gurtbreite	650 mm
Gurtgeschwindigkeit	1,31 m/s
Elektrogurttrommel	1,5 kW
Schrapperrwinde T 131	1,5 kW
Masse	670 kg
Fördermenge (bei Waggonentladung)	25 t/h

Der Schnellader (Bild 3) besteht aus einem Gurtbandförderer (Bauweise Universalförderer) auf dreirädrigem Fahrgestell und einer Schrapperrwinde T 131, die anschließend näher beschrieben wird. An der Schrapprschaufel befindet sich ein Druckknopf, mit dem die Winde über ein Steuerkabel ein- bzw. ausgekuppelt wird.

Einsatzgebiet

Der Schnellader ist für die Entladung von Schüttgütern, wie Kohle, Kies, Dünger, Kartoffeln usw., aus Waggons oder anderen Fahrzeugen gedacht. Er wird zu diesem Zweck mit seinem Aufgabekasten an die Waggon-tür gestellt. Nach dem Öffnen der Tür wird der Waggon mit der Schrapprschaufel entleert.

Unter Verwendung der Auflaufschurre kann auch Schüttgut vom Erdboden aus aufgenommen werden.

1.5. Schrapperrwinde T 131

Technische Daten	
Seillänge max.	15 000 mm
Seilgeschwindigkeit	0,62 m/s
Zugkraft max.	380 kp
Anschlußwert	1,5 kW
Masse	135 kg

Die Schrapperrwinde besteht aus einem Elektro-Getriebemotor, einer Seiltrommel und einer Elektro-Magnetskupplung. Als Zubehör sind vorhanden:

Waggon-Entladeschaufel und Flurschrappschaufel jeweils für Sand, Kohle und Kartoffeln, Seilumlenkrolle für Waggonentladung, Schrapprseile in Längen bis zu 15 m, dazu entsprechende Steuerkabel, eine das Steuerkabel selbsttätig aufwindende Kabeltrommel, Windenkarre mit Verankerungsteilen sowie Auflaufschurre für Aufnahme vom Erdboden.

Einsatzgebiet

Die Schrapperrwinde ist als selbständiges Aggregat (Bild 4) mit den entsprechenden Schaufeln zum Schrappen vieler Schüttgüter, wie z. B. Kohle, Kies, Dünger, Kartoffeln, Getreide geeignet. Sie wird zum Umschaufeln von Getreide ebenso wie zum Ausmisten von Ställen benutzt. Auch Erdarbeiten, wie Planieren oder Grabenzichen, lassen sich verrichten. Das sind nur einige Beispiele der vielseitigen Verwendbarkeit der Winde.

Zum anderen ist der Aufbau der Winde auf einen Gurtbandförderer (Schnellader T 176, Universalförderer T 224/1 bis T 224/1 oder andere) von großem Vorteil.

1.6. Verladegerät T 215

Technische Daten	
Länge über alles	13 800 mm
Länge der Aufgabemulde	5 000 mm
Aufgabehöhe	600 mm
Aufgabehöhe max. min.	3 360 mm
Anschlußwert	1 720 mm
Masse	4,1 kW
Fördermenge (Hackfrüchte)	1 500 kg
	50 t/h

Das Verladegerät ist eine Kombination aus drei Gurtbandförderern, die jeweils eigenen Antrieb haben. Der Waagerechtförderer nimmt das Gut auf, der Schrägförderer mit Mitnehmergurt transportiert es nach oben auf den um 180° drehbaren Schwenkförderer. Die Maschine besteht aus Stahlhohlprofilen und ist mit 650 mm breiten PVC-Gurtbändern ausgerüstet.

Einsatzgebiet

Als Fördergut kommen Rüben, Kartoffeln, Kohle, Dünger, Getreide, Kies usw., aber auch Rübenblatt, Grünfütter, Silage und Stalldung, in Frage. Man kann offene und gedeckte Eisenbahnwaggons sowie Straßenfahrzeuge aller Art beladen und Mieten stapeln. Die Maschine läßt sich längs oder quer zum Fahrzeug aufstellen. Bei Queraufstellung kann von 2 Seiten herangefahren und beschickt werden. Dadurch erhöht sich die Förderleistung beträchtlich.

Das Beschicken kann durch Kipper, Abladen der Fahrzeuge von Hand oder Abschieben der Fahrzeugladung mit einem Traktor und Schiebeschild erfolgen. Natürlich kann man das Fördergut auch vom Boden aus in Handarbeit oder mit Schrapperr aufgeben. Der Einsatz der Maschine erfolgt meist an Bahnhöfen, in Verladegemeinschaften usw.

1.7. Vorratsförderer T 245

Technische Daten	
Länge	6700 mm
Breite	2600 mm
Aufgabehöhe	500 mm
Abgabehöhe	1000 mm
Elektromotor	0,8 kW
Masse	2000 kg
Förderbodengeschwindigkeit (regelbar)	0,005...0,03 m/s
Fassungsvermögen	12 m ³

Der Vorratsförderer (Bild 5) besitzt ein anhängenartiges, vierträdriges, luftbereiftes Fahrgestell. Der Boden besteht aus einer Stahl-Lamellenkette, die sich quer zur Fahrtrichtung bewegt und seitlich durch etwa 1,3 m hohe Wände begrenzt wird. Das Fördergut wird auf der einen Seite des Vorratsförderers von Fahrzeugen aus durch Abkippen, Abschieben oder Handabladen auf den Förderboden gebracht, der eine ganze Fahrzeugladung bis zu einer Masse von $\approx 5 t$ aufnehmen kann. Auf der anderen Seite gibt der Vorratsförderer das Gut kontinuierlich über die gesamte Förderbodenbreite an nachfolgende Stetigförderer, wie z. B. Gurtbandförderer, ab. Die Fördermenge kann über die Fördergeschwindigkeit reguliert werden.

Der Vorratsförderer ist überall dort am Platze, wo Fahrzeugladungen schnell aufgenommen und kontinuierlich an Stetigförderer weitergegeben werden sollen. Ursprünglich nur für die Hackswirtschaft vorgesehen, hat er sich inzwischen auch beim Umschlag von Zuckerrüben und anderen Fördergütern bewährt.

2. Neuentwicklungen und Entwicklungsperspektive

Die technische Entwicklung erfordert auch von der Förder-technik verbesserte und neue Maschinen. Es gilt Lücken zu schließen bei alten und neuen Transporttechnologien. Die Konzentration des Güterumschlages verlangt Maschinen mit größerer Kapazität. Unter diesem Aspekt sind die nachfolgenden Neuentwicklungen zu sehen.

2.1. Lademaschine T 335 (WP 81e/80 993, Kl. 81e, 104)

Vorläufige technische Daten

Länge (bei Transport)	41 050 mm
Breite	2750 mm
Höhe (bei Transport)	3100 mm
Gesamt-Anschlußwert	45,5 kW
Masse	6200 kg
Fördermenge	60 t/h

In der Lademaschine T 335 (Bild 6) sind ein Becherwerk als Aufnahmeförderer sowie drei Gurtbandförderer vereinigt. Sie sind auf einem vierträdrigen Fahrgestell montiert, das einen eigenen elektrischen Fahrtrieb für kleine Manövrierfahrten besitzt. Das Aufnahmebecherwerk und der anschließende Zwischenförderer sind gegeneinander schwenkbar und gegen das Fahrgestell längs verschiebbar. Im Fahrgestell liegt ein Waagrechtförderer, der das Fördergut an den höhenverstellbaren Schrägförderer übergibt. Von der Kabine aus steuert eine Person sämtliche Bewegungsvorgänge der Maschine.

Einsatzgebiet

Die Lademaschine löst eines der schwierigsten Probleme der Transportmechanisierung: Die Entladung gedeckter Eisenbahnwaggons. Die Maschine ist einsetzbar für sämtliche Schüttgüter in Pulverform, körniger oder kleinstückiger Form (bis etwa zur Größe der Briketts). Für klebende und backende Güter ist sie nicht geeignet. Die Eignung erstreckt sich also vorwiegend auf Kies, Dünger, Getreide, Kohle usw. Gedacht ist die Maschine für größere Umschlagplätze, Verladegemeinschaften, Handelsgenossenschaften u. ä. Natürlich ist nicht nur die Entladung gedeckter und offener Waggons möglich, sondern auch die Aufnahme des Fördergutes vom Erdboden. Die Serienproduktion dieser Maschine soll 1967 anlaufen.

2.2. Kartoffellader T 177

Bei der ständig zunehmenden Überwinterung der Kartoffeln in Lagerhäusern ergibt sich das Problem, die Kartoffeln bei der Aus- oder Umlagerung vom Boden aufzunehmen und in nachfolgende Fördermittel zu bringen. Diese Aufgabe soll der Kartoffellader T 177 lösen, der sich z. Z. in Entwicklung befindet. Die Maschine wird im wesentlichen aus einem Aufnahmeelement (evtl. Becherwerk) bestehen, das auf einem selbstfahrenden Fahrgestell montiert ist. Die Kartoffeln werden dann über ein flexibles Element (evtl. Schlauch) an ein beliebiges Fördermittel abgegeben. Zur Bedienung ist 1 Ak notwendig. Als Fördermenge wird 15 t/h angestrebt.

Die Serienproduktion des Kartoffelladers ist für 1967 vorgesehen.

2.3. Mietenlader T 178

Vorläufige technische Daten

Länge (Transport)	8000 mm
Breite (Transport)	2500 mm
Aufnahmebreite	1000 mm
Arbeitsgeschwindigkeit	0,08 m/s
Masse	1700 kg
Fördermenge	60 t/h
Erforderliche Traktorleistung	30 PS

Der Mietenlader ist eine Traktor-Anhängemaschine mit Zapfwellenantrieb. Seine Kratzerkette arbeitet quer zur Fahrtrichtung, hebt das Fördergut über einen Rost vom Boden ab und gibt es auf eine sich anschließende Förderkette. Diese fördert dann auf nebenherfahrende Fahrzeuge. Über der Förderkette liegende, rotierende Bürsten dienen zur Reinigung der hauptsächlich als Fördergut in Betracht kommenden Zuckerrüben.

Einsatzgebiet

Der Mietenlader T 178 dient zum Abtragen und Verladen der Feldhandmieten, er reinigt gleichzeitig die Rüben. Der Schmutzanteil bleibt dabei gleich auf dem Feld und die so gereinigten Rüben können in der Zuckerfabrik nochmals auf Vorrat gelagert werden ohne Verluste befürchten zu müssen. Diese Vorratsstapel können ebenfalls mit dem Mietenlader abgetragen werden. Die Maschine soll ab 1967 produziert werden.

2.4. Rübenstapler mit Reinigung

Die Technologie der Rübenerte und Verarbeitung geht dahin, daß nach Möglichkeit die gesamte zu verarbeitende Masse an Zuckerrüben bereits während oder kurz nach der Ernte in die Zuckerfabriken bzw. in deren Nähe gebracht wird.

In oder bei den Zuckerfabriken werden die für die Vorratslagerung bestimmten Rüben etwa 6 bis 8 m hoch und 30 m breit gestapelt.

Zur Bewältigung dieser Stapelarbeit soll eine Maschine geschaffen werden. Versuchsmaschinen haben seit 1962 bereits positive Ergebnisse in der Zuckerfabrik Zeitz erzielt (Bild 7). Zur Annahme der Rüben dient eine tiefliegende Mulde mit beweglichem Förderboden. An diese Mulde kann man von zwei Seiten heranzufahren, so daß Leerzeiten vermieden werden. Das Abladen soll mit einem zur Maschine gehörenden Abzugsschraper geschehen. Dieses Abladeverfahren hat sich als das Zeitschnellste erwiesen, es übertrifft noch das Abkippen. Der bewegliche Förderboden transportiert die Rüben in die aus rotierenden Bürstenwalzen bestehende Reinigung. Im Trockenreinigungsverfahren wird hier der Schmutzanteil unabhängig von den Witterungsbedingungen auf unter 8% gesenkt. Im Anschluß an die Reinigung erfolgt die Abgabe der Rüben auf den Stapel über einen angebauten, seitlich schwenkbaren und höhenverstellbaren Gurtbandförderer (Universalförderer).

Die Maschine wird ausgelegt auf eine Fördermenge von 80 t/h. Sie besitzt ein vierträdriges Fahrgestell. Der Antrieb erfolgt elektrisch.

2.5. Großraum-Verlademaschine

Die Entwicklung des Güterumschlages von Fahrzeugen in Eisenbahnwaggons oder Schiffe geht auf eine Konzentration dieser Arbeiten auf relativ wenige Plätze hin. Dort wären also in kurzer Zeit große Mengen zu transportieren mit Maschinen, die den erhöhten Anforderungen eines Dauereinsatzes gewachsen sind. Hierfür soll eine Maschine geschaffen werden, die eine große Aufnahmemulde mit beweglichem Förderboden besitzt und an die von zwei Seiten herangefahren wird. Ein dazu gehörender Abzugsschraper entlädt die ankommenden Fahrzeuge in kürzester Zeit. Die Maschine gibt dann das Gut über einen verstellbaren Gurtbandförderer kontinuierlich ab. Der Aufbau wird also dem Rübenstapler ähnlich, nur daß hier die Reinigung entfällt. Die Fördermenge wird mindestens bei 60 t/h liegen.

A 6084