

## Der sowjetische Drängrabenbagger ETN 171

In diesem Jahre erhalten die Meliorationsabteilungen unserer MTS/RTS zum ersten Male den sowjetischen Drängrabenbagger ETN 171. Dieser selbstfahrende Eimerkettenbagger wird im Baggerwerk Tallin gefertigt. Rahmen und Raupenfahrgestell, Motor, Arbeitsorgan, Bodenquerförderer, Spezialrutsche zum Verlegen von Dränrohren und Automat für Gefällebestimmung bilden seine Hauptteile.

Das rechteckige Grabenprofil wird in einem Arbeitsgang bis zu einer maximalen Tiefe von 1,8 m bei einer Breite von 0,5 m mit dem vorgegebenen Gefälle (von 0,02 bis 0,002 möglich) hergestellt. Ein in der gewünschten Sohlneigung rechts neben der Fahrspur parallel zur geplanten Grabenflucht aufgestellter „Orientierungsdraht“ steuert über einen Tasthebel ein Lampensystem. Nach dessen Lichtzeichen führt der Maschinist die Handgriffe zum Erreichen der erforderlichen Neigung der Grabensohle aus.

In Zukunft wird die Gefällebestimmung automatisiert, indem in der erforderlichen Sohlneigung aufgestellte Infrarotlichtquellen über Photozellen und Relais das Hydrauliksystem zum Heben und Senken der Grabenwerkzeuge steuern. Die ersten Entwicklungsarbeiten sind im „Allunionsforschungsinstitut für Hydrotechnik und Meliorationen“ in Moskau bereits erfolgreich abgeschlossen.

Zum Antrieb dient der Motor D 40 K (40-PS-Diesel). Die Fahrgeschwindigkeit kann bei der Arbeit zwischen 47 bis 196 m/h variiert werden, während der Transportgeschwindigkeitsbereich nur zwischen 0,96 bis 4,05 km/h liegt, also sehr gering ist. Die Arbeitsgeschwindigkeit der Eimerkette beträgt 0,66 bis 1,06 m/s. Der Löffelinhalt beträgt 23 l. Der Bodenaushub wird durch ein Querförderband einseitig an der linken Grabenseite  $\approx 1,25$  m von der Grabenoberkante abgelegt (konstruk-

tionsbedingt). Hierdurch wird das Wiederverfüllen der Gräben nach dem Verlegen der Rohre nur mit Planiertrauen möglich sein.

Der Bodendruck ist sehr gering und liegt bei  $0,3 \text{ kp/cm}^2$ , so daß der Einsatzbereich sehr groß ist.



Bild 1. Der sowjetische Drängrabenbagger ETN 171

### Konstruktionsmaße in Transportstellung:

Länge 8410 mm

Breite mit Gefälletastarm 3400 mm

Breite ohne Gefälletastarm 2780 mm

Höhe 2710 mm

Masse (ohne Rohrverlegerrutsche) 9,535 t.

Bei einer fachgerechten, zentralen Ausbildung der Maschinisten und guter Gerätepflege werden sich diese robusten Maschinen auch unter unseren Einsatzbedingungen gut bewähren.

A 4330 Mel.-Ing. D. KÖHLER

Ing. K. MIKES/Ing. S. HAVELEC, Prag

## Anwendung und Ausbringung flüssiger Düngemittel in der CSSR

Bei der Steigerung der Erträge in der Landwirtschaft kommt der künstlichen Düngung besondere Bedeutung zu.

Infolge des vereinfachten Produktionsprozesses, der leichteren Anwendbarkeit und der gesteigerten Arbeitsproduktivität ging man in den letzten Jahren in einigen Ländern (CSSR, UdSSR, Polen und USA) in stärkerem Maße zur flüssigen Düngung über.

Für dieses Verfahren eignet sich besonders der Stickstoff in seinen vielfältigen Formen und Verbindungen. In der CSSR verwendet man zur flüssigen Stickstoffdüngung vorwiegend Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ). Die folgenden Zahlen beweisen die gewaltige Zunahme des Verbrauchs:

Jahr	Menge $\text{NH}_3$ [t]	Gedüngte Fläche [ha]
1957	400	8500
1958	2653	51478
1959	5317	100000
1960	8500	140000

### Wichtige Eigenschaften des Ammoniaks

Ammoniak hat einen Stickstoffgehalt von 82,25% und ist damit das höchstkonzentrierteste Stickstoffdüngemittel. Unter atmosphärischem Druck und bei normaler Temperatur ist es ein farbloses Gas mit scharfem, charakteristischem Geruch. Es verflüssigt sich schon bei geringen Drücken und diese Eigenschaft nützt die Industrie aus, indem es flüssig unter

Druck transportiert und gelagert wird. Flüssiges Ammoniak verdampft unter atmosphärischem Druck bereits bei  $-33,4^\circ\text{C}$  und muß deshalb in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, die dem Druck der gesättigten Ammoniakdämpfe zuverlässig standhalten. Die Druckänderung der Dämpfe ist proportional der Temperaturänderung der Flüssigkeit, so daß mit steigender Temperatur auch der Druck steigt. Ammoniak übt eine stark korrodierende Wirkung auf Kupfer, Zink und kupferhaltige Legierungen aus. Stahl wird jedoch nicht angegriffen, so daß er das geeignete Material für Teile darstellt, die mit Ammoniak in Berührung kommen.

### Wirkung des Ammoniaks auf Boden, Pflanze und Erträge

Die Einbringtiefe des wasserfreien Ammoniaks liegt im Bereich von 10 bis 15 cm je nach Art des Bodens und der gerade vorhandenen Feuchtigkeit. In trockene, leichte Böden wird das Ammoniak bis zu 15 cm Tiefe eingebracht, bei schwereren feuchten Böden in Tiefen von 10 bis 12 cm, die günstigste Bodenfeuchtigkeit liegt zwischen 15 und 16%.

Das Ammoniak kommt beim Einbringen in den Boden dort zu liegen, wo die Düngerschare gelaufen sind, dort besteht auch die höchste Konzentration. Die innerhalb von drei bis vier Tagen vor sich gehende Nitrifizierung verwandelt den Ammoniakstickstoff in Stickstoffnitrat, das nun schon leichter in die weiteren Bodenschichten eindringt. Die Struktur des Bodens wird durch die Einbringung des Ammoniaks nicht verändert, es sei denn, die Stickstoffgaben waren zu groß (mehr als  $180 \text{ kg N/ha}$ ) oder zu häufig.

Das Ammoniak könnte auf die Keimfähigkeit der Pflanzen ungünstig einwirken, wenn die Samen in unmittelbarer Nähe der Ammoniakstellen in gleicher Tiefe und zur gleichen Zeit ausgesät würden. Weil jedoch das Ammoniak in 12 bis 15 cm Tiefe eingebracht wird, besteht hier keine Gefahr.

Im allgemeinen ist das Ammoniak bereits nach 24 h im Boden fest gebunden und wird bei Berührung mit der Luft nicht wieder frei, so daß die weitere Bodenbearbeitung folgen kann.

Laboratoriums- und Betriebsversuche mit flüssigem Stickstoff bei uns und im Auslande zeigten, daß die flüssigen Düngemittel im Vergleich mit den festen Stickstoffdüngern durchaus vollwertig sind. In den meisten Fällen erzielte man sogar bessere Erträge.

### Ausbringung des Ammoniaks

Die Einrichtungen zur Ammoniakdüngung ähneln im allgemeinen den Kultivatoren. Zum Unterschied vom gewöhnlichen Kultivator muß jedoch diese Maschine einen Ammoniakbehälter und eine Dosiereinrichtung besitzen, um die Gaben des Ammoniaks und damit des Stickstoffs regeln zu können. Im allgemeinen werden bei der Ammoniak-Dünger-einrichtung zwei Arten der Ausbringung angewendet:

- a) mit einer Kolbenpumpe,
- b) durch Regelung des Ammoniakdruckes.

#### a) Düngung mit der Kolbenpumpe

Der Antrieb der Kolbenpumpe erfolgt entweder von der Zapfwelle des Traktors (besonders bei Anbaumaschinen) oder vom Laufrad der Düngemaschine.

Damit man bei veränderten Ammoniakgaben je Hektar nicht eine andere Übersetzung nehmen muß, ist der Kolbenhub der Pumpe verstellbar. Weiterhin wird der Pumpe ein Wärmetauscher zugeschaltet, um die Temperatur des in die Pumpe einfließenden  $NH_3$  zu senken. Das flüssige Ammoniak im Behälter ist nämlich stets am Siedepunkt. Beim Saughub der Pumpe, bei dem im Pumpenzylinder eine Druckminderung eintritt, würde sonst der Siedepunkt des Ammoniaks über-



Bild 1. Düngergerät für Ammoniak

schritten und es käme zur Verdampfung des Ammoniaks im Innern des Zylinders. Damit hätte die Pumpe einen schlechten volumetrischen Wirkungsgrad und die Ammoniakgaben wären unregelmäßig.

#### b) Dosierung der Ammoniakgaben durch Druckregelung

Bei diesem Düngerverfahren wird der eigene Druck des Ammoniaks im Behälter – der Satteldampfdruck – ausgenutzt. Dieser beträgt unter den üblichen Betriebsbedingungen 6 bis 17 at. Mit dem Abfallen dieses Druckes sinkt auch die Durchflußmenge des Ammoniaks. Nach diesem Verfahren arbeitet das in der CSSR weit verbreitete Gerät, die

### Ammoniak-Düngemaschine AMIN 4/2

Sie wird in der CSSR bereits seit 1957 serienmäßig hergestellt, an die Dreipunktaufhängung des Traktors Zetor 25 K angebaut (Bild 1) und ist sowohl für die Breitflächendüngung als auch für die Reihendüngung geeignet.

#### Technische Daten der AMIN 4/2

Länge der Maschine einschließlich Behälterwagen	3710 mm
Breite der Maschine	2920 mm
Höhe der Maschine	1720 mm
Spurweite des Behälterwagens	1200 bis 1400 mm
Masse einer kompletten Maschine mit Behälter, ohne Ammoniak	596 kg
zulässige Ammoniakfüllung 85%, d. i.	263 kg
Betriebsdruck	16 at
Prüfdruck	33 at
Weendehalbmesser	4 m
größte Arbeitsbreite	2800 mm
Bodenfreiheit unter dem Rahmen des Einbringegerätes	390 mm
Arbeitsleistung je Schicht (8 h): 6 ha (bei Reihendüngung)	
8 ha (beim Düngen vor der Aussaat)	

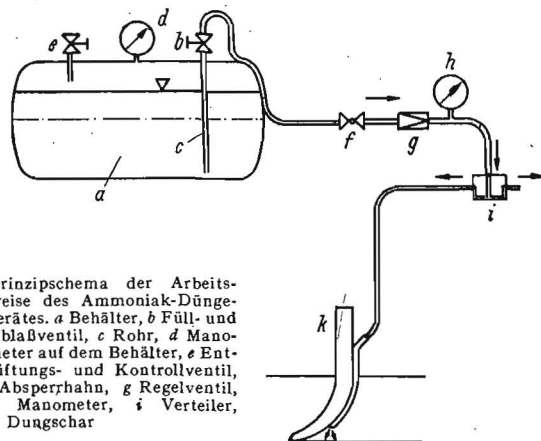


Bild 2. Prinzipschema der Arbeitsweise des Ammoniak-Düngergerätes. a Behälter, b Füll- und Abbläventil, c Rohr, d Manometer auf dem Behälter, e Entlüftungs- und Kontrollventil, f Absperrhahn, g Regelventil, h Manometer, i Verteiler, k Düngeschare

Zur Maschine gehören der Rahmen mit Dreipunktaufhängung, an dem die Düngeschare und die Regelvorrichtung befestigt sind, sowie der einachsige Wagen mit dem Ammoniakbehälter.

Der Rahmen besteht aus zwei gewalzten U-Profilen, die zu einem Vierkantrohr zusammengeschweißt sind. Aus Gründen der Arbeitssicherheit ist auf dem Ständer ein Gefäß mit 12 l Wasser angebracht. In der Mitte des Rahmens ist ein Gelenk-anhänger für den Anschluß des Wagens mit dem Ammoniakbehälter. Weiter sind an dem Rahmen Stützräder befestigt, mit denen man die Arbeitstiefe der Düngeschare einstellen kann.

Bild 2 zeigt das Prinzipschema der Wirkungsweise des Gerätes. Auf dem Behälter a befinden sich drei Ventile und ein Manometer. Das erste Ventil b dient als Füll- und Abbläventil. Von diesem Ventil führt ein Stahlrohr bis auf den Boden des Behälters. Damit wird gewährleistet, daß aus dem Behälter über das genannte Ventil nur flüssiges Ammoniak austritt. Neben diesem Ventil befindet sich das Manometer d mit einem Anzeigebereich von 0 bis 25 at. Darunter ist ein kleiner Absperrhahn, der beim Transport stets geschlossen sein soll, damit bei einer evtl. Beschädigung des Manometers kein Ammoniak ins Freie entweichen kann. Das andere Ventil e auf dem Behälter dient zur Entlüftung und Kontrolle. Es läuft unten in einem kurzen Rohr aus, das die maximale Höhe des Ammoniakspiegels auf 85% des Gesamtvolumens des Behälters beschränkt. Beim Füllen des Behälters mit Ammoniak ist dieses Ventil teilweise geöffnet, wodurch der Druck des Ammoniaks herabgesetzt und sein Überlaufen in den Behälter beschleunigt wird. Die aus dem Ventil entweichenden Ammoniakdämpfe sind zwar unsichtbar, wenn aber der Flüssigkeitspiegel die Höhe des Ventilrohrs erreicht hat, beginnt aus dem Ventil weißer Dampf auszuströmen, worauf der Ammoniak-zulauf sofort abgesperrt werden muß.

Das letzte Ventil ist das Sicherheitsventil, das sich beim Überschreiten eines Ammoniakdruckes im Behälter von 16 at selbsttätig öffnet, wodurch der Druck wieder sinkt.

## Arbeitsweise der Maschine

Aus dem Hauptventil *b* des Behälters fließt das flüssige Ammoniak durch ein Stahlrohr und einen gepanzerten Gummischlauch über einen Absperrhahn *f* ins Regelventil *g*. Hier erfolgt die Reduzierung des Ammoniakdruckes entsprechend der vorgesehenen Ausbringmenge. Der Traktorist bedient das Regelventil von seinem Sitz aus und kontrolliert den Druck am Manometer *h*. Hinter dem Regelventil kommt es durch die Druckminderung zur Verdampfung des flüssigen Ammoniaks. Da jedoch nicht das ganze Ammoniak verdampft, fließt es sowohl als Dampf wie auch in flüssiger Form in den Verteiler *i*, in dem der Ammoniakstrom auf die einzelnen Düngeschare aufgeteilt wird. Dieser ist deshalb so ausgelegt, daß die dampfförmige Phase nicht von der flüssigen Phase des Ammoniaks getrennt wird, um die Abgabemenge der einzelnen Düngeschare gleichmäßig zu halten.

Der Verteiler hat eine zylindrische Form, mit vertikaler Achse, die sechs Ausgänge am Zylinderumfang liegen in waagerechter Ebene. In ihnen sind Düsen mit 1,2 mm Bohrung eingebaut. In den Verteilerzylinder ist ein zweiter, kleinerer Zylinder eingesetzt, der 5 mm Bohrung besitzt. Das Ammoniak fließt durch diese Bohrung nach unten, trifft auf den Zylinderboden und steigt zwischen den Doppelwänden bis zu den Düsen hoch. Damit wird die Strömungsgeschwindigkeit des z. T. flüssigen, z. T. dampfförmigen Ammoniaks erhöht und die Strömungsrichtung einige Male geändert, so daß eine gründliche Durchmischung von Flüssigkeit und Dampf und damit eine gleichmäßige Abgabe durch die Düsen gewährleistet ist.

Durch die Düngeschare dringt das Ammoniak, das aus dem Verteiler durch Gummischläuche weitergeleitet wird, in den Boden ein. Die Düngeschare sind meißelförmig, an ihrer Rückseite ist ein Rohr für den Anschluß des Gummischlauchs angeschweißt. Für die Hauptdüngung (vor der Aussaat) werden sechs Schare mit einem Abstand von 450 mm verwendet. Diese Scharanordnung ist auch für die Reihendüngung der Rüben geeignet. Für das Düngen von Kartoffeln und Mais beträgt der Abstand bei vier Scharen 700 mm.

## Bedienung der Maschine

Vor Beginn der Arbeit wird das Hauptabsperrventil *b* am Behälter geöffnet und der Absperrhahn *f* am Regelventil auf den vorher festgelegten Verteilerdruck eingestellt. Diese Einstellung erfolgt vor der Ausfahrt aufs Feld, damit nicht die Kulturen durch das ausströmende Gas geschädigt werden (bei Reihendüngung). Wenn sich der konstante Druck in vorgesehener Höhe eingestellt hat, schließt man den Hahn und fährt mit der Maschine aufs Feld. Über den Hydraulikhebel wird der Rahmen der Düngemaschine in Arbeitsstellung gebracht und beim Anfahren der Absperrhahn geöffnet. Bei der Arbeit wird der Druck im Verteiler von Zeit zu Zeit kontrolliert.

Am Ende des Feldes schließt man zunächst den Hahn (noch während der Fahrt), erst nach etwa 5 m Weiterfahrt wird der Rahmen mit der Hydraulik ausgehoben. Die Druckschläuche,



Bild 3. Ammoniak-Düngergerät für Wiesen und Weiden

durch die das Ammoniak vom Verteiler zu den Düngescharen gelangt, bedecken sich während der Arbeit infolge der niedrigen Temperatur des Ammoniaks (Siedepunkt bei atmosphärischem Druck ist  $-33,4^{\circ}\text{C}$ ) mit Reif und werden weiß. Ist eine Düse verstopft, so verliert sich an diesem Schlauch der Reifansatz binnen wenigen Sekunden. In diesem Fall schließt man die Ammoniakzuleitung, schraubt den Stutzen aus dem Verteiler heraus und reinigt die Düse mit einem dünnen Draht oder auch mit einem Grashalm. Wenn im Behälter stärkere Verunreinigungen sind, so kann es passieren, daß sich das Sieb im Verteiler verstopft, so daß der Druck im Verteiler erheblich schwankt. Der Boden des Verteilers ist dann abzuschrauben und der zylindrische Einsatz herauszunehmen. Man reinigt dann das Sieb und den ganzen Verteiler und baut ihn wieder zusammen.

## Weitere Ammoniakdüngemaschinen

Außer dem hier beschriebenen Ammoniak-Düngergerät AMIN 4/2 wurde mit der Herstellung eines Ammoniak-Düngergerätes für Wiesen und Weiden begonnen (Bild 3). Dieses ist in seiner Grundkonzeption ähnlich dem Gerät AMIN 4/2, der Unterschied besteht nur in den Arbeitswerkzeugen.

Die Tellerscheibe mit Schneidkante schneidet den Boden auf, in der Schnittfurche läuft das Düngeschar; damit kein Ammoniak entweicht, ist dahinter eine Druckrolle angeordnet, die die aufgerissene Furche wieder schließt. Durch diese Anordnung ist die Einbringung des Ammoniaks auch bei schwierigen Bodenverhältnissen gewährleistet, wie z. B. bei Rasenböden und steinigen Böden.

In der CSSR wurde weiterhin ein Gerät für Weingärten, Hopfengärten, Gartenkulturen und Gemüse als Anbaugerät für den Kleintraktor mit Hydraulik entwickelt. Die Maschine für das Düngen von Gemüse und Obstplantagen unterscheidet sich von der vorgenannten nur durch die größere Arbeitsbreite.

Ammoniak kann auch zur Sättigung aller Arten von Kompost verwendet werden, weil er nicht nur dessen Ausreifen beschleunigt, sondern durch den erhöhten Stickstoffgehalt auch seine Qualität verbessert. Deshalb wurde in der CSSR eine einfache Vorrichtung für die Sättigung von Kompost mit Ammoniak in Form eines Injektors entwickelt, der von Hand in den Kompost hineingesteckt wird. Oben an seinem Rohr befindet sich ein Hahn, mit dem der Zufluß des Ammoniaks freigegeben oder abgesperrt werden kann.

## Verteilung des Ammoniaks

Gegenwärtig wird das Ammoniak von den Herstellerwerken in Eisenbahn-Kesselwagen mit 25 oder 10 t Fassungsvermögen nach vorher festgelegten Orten in die Bezirke verschickt. Die Kesselwagen werden meistens auf den Anschlußgleisen von Zuckerfabriken, wo während der Düngeperiode ohnedies kein Betrieb ist, oder an anderen geeigneten Plätzen abgestellt. Dort dienen dann die Kesselwagen als provisorisches Lager. Maschinen, die in der näheren Umgebung dieser Lager arbeiten, werden von dort direkt versorgt, die weiter entfernt arbeitenden Maschinen betreut man durch Straßenfahrzeuge mit Kesselaufbau, die man mit Schleppern bis aufs Feld fährt. Für die Zukunft ist beabsichtigt, die provisorischen Lager (Eisenbahnkesselwagen) durch eiserne Lagerbehälter mit 50 bis 100 t Fassungsvermögen zu ersetzen.

Der Straßenkesselwagen für Ammoniaktransport DICA-2 (Bild 4) ist ein Druckgefäß, das auf dem Fahrgestell des Anhängewagens T5P ruht.

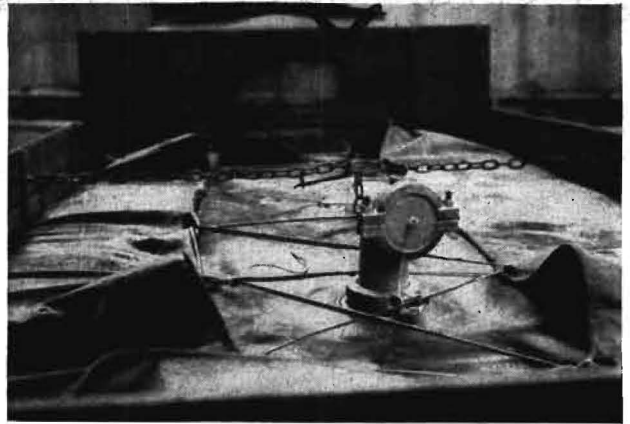
### Technische Daten

Größte Länge	7335 mm	Rauminhalt des Behälters	3000 l
Größte Breite	1530 mm	Größte Füllung mit flüssigem $\text{NH}_3$	2550 l
Größte Höhe	2330 mm	Ammoniakfüllung bei $20^{\circ}\text{C}$	1550 kg
Radabstand	1300 mm	Gesamtmasse mit Füllung	4450 kg
Achsabstand	2950 mm	Größter Betriebsdruck des Behälters	16 at
Bremse	Druckluft	Prüfdruck des Kessels	33 at
Art der Lenkung	Drehscheibe		
Kleinster Wenderadius	4600 mm		
Gesamtmasse mit Reserverad	2900 kg		



Bild 4. Ammoniak-Düngergerät für Wiesen und Weiden beim Auffüllen aus dem Straßenkesselwagen DICA-2

Bild 5. Gummi-Transportbehälter für Ammoniakate mit 5000 l Fassungsvermögen auf einem LKW



Oben auf dem Gefäß sind drei Ventile angebracht: Das Füllventil, über das der Kesselwagen beschickt wird, das Entlüftungsventil und das Ablaßventil (NW 15), die in ihrem Aufbau und der Funktion denen des Gerätes entsprechen. Um eine größere Sicherheit und Gefährlosigkeit bei Ventildefekten zu erreichen, ist der Behälterwagen DICA-2 noch mit einem zweiten Satz Ventile ausgestattet, die seitlich vom Kessel auf dem Fahrgestellrahmen angebracht sind. Diese Ventile sind mit den Hauptventilen auf dem Kessel durch Stahlrohre verbunden, wobei das Rohr vom Ablaßventil am Kessel sich auf zwei am Fahrgestell befestigte Ventile verzweigt, damit zwei Gerätebehälter gleichzeitig gefüllt werden können.

#### Düngung mit Ammoniakaten

Außer der Düngung mit Ammoniak, die in der CSSR schon ziemlich verbreitet ist, werden – zunächst im halbindustriellen Maßstab – noch andere flüssige Düngemittel verwendet, und zwar die Ammoniakate. Das sind wäßrige Lösungen fester Düngemittel, meist Ammonstickstoff oder Jauche, die mit Ammoniak angereichert werden.

Es kann hier nicht auf alle Einzelheiten darüber eingegangen werden, im Prinzip unterscheidet sich ihre Ausbringung nicht von der des Ammoniaks, die Förderung des Düngers zu den Scharen erfolgt hier durch eine sogenannte Schlauchpumpe. Der Hauptvorteil der Ammoniakate ist ihr niedriger Satt-dampfdruck, der es ermöglicht, die Behälter wesentlich leichter zu halten. Die Ammoniakate haben geringeren Stickstoffgehalt und sind in der Herstellung teurer als Ammoniak, auf Stahl wirken sie korrodierend. Die hierfür vorgesehene Maschine hat deshalb einen Behälter aus Glas-Laminat, die Ventile bestehen aus Novadur. Gleichfalls hat man in der CSSR für den Transport der Ammoniakate Gummisäcke (Bild 5) erprobt und damit gute Erfahrungen gemacht.

#### Literatur

- Kollektiv: Düngung mit wasserfreiem Ammoniak, SZN, Prag 1957.  
 KORENKOV/PESKOV: Flüssige Stickstoffdüngemittel und deren Anwendung, Moskau 1958.  
 MIKES: Mechanisierung der Flächen- und Reihenkultivierung, Prag 1959.  
 MIKES/HAVELEC: Forschungen über die Technologie des Düngens mit Ammoniakaten, Sbornik CSAZV Nr. 4, 1960.  
 SCHNEIDER und Kollektiv: Die Erzeugung industrieller Düngemittel, SNTL, Prag 1959. AU 4222

Ing. W. REINBOTH, KDT, Etzdorf\*)

## Zu neuen Lösungen in der Zuckerrübenerte

Von allen landwirtschaftlichen Arbeiten stellt die Zuckerrübenerte die höchsten Anforderungen an Menschen und Maschinen. Besonders hohe Bodenfeuchtigkeit, Nässe und Kälte belasten die während der Erntekampagne tätigen Arbeitskräfte oft über das zumutbare Maß hinaus.

Die weitestgehende Mechanisierung der Erntevorgänge in allen Rübenanbaugebieten mit Maschinen geringer mechanischer Störanfälligkeit und großer Funktionssicherheit, auch bei ungünstigen Erntebedingungen, muß deshalb das erstrebenswerte Ziel sein. Dabei müssen die Rüben schneller, mit geringerem Kostenaufwand und verlustloser geborgen werden können.

### 1. Zur allgemeinen Situation

Annähernd die Hälfte der in der DDR vorhandenen Zuckerrübenflächen ( $\approx 150000$  ha) wird mit Hilfe des Längsschwadköpfröders E 710 abgeerntet; dabei werden Rüben und Blatt auf Längsschwaden von jeweils sechs Reihen abgelegt. In der zweiten Phase werden die abgelegten Schwaden mechanisch aufgeladen. Meistens wird nur das Blattladen mechanisch durchgeführt, da die mit Lader aufgeladenen Rüben einen sehr hohen Schmutzanteil aufweisen, was bei den Zuckerrübenfabriken zu Beanstandungen führt. Die nicht auf diese Weise abgeernteten Zuckerrübenflächen liegen teilweise in Hanglagen oder auf extrem schweren Böden außerhalb der Einsatz-

grenzen der Vollerntemaschinen. Sie werden bisher nach sehr handarbeitsaufwendigen Verfahren abgeerntet, hier besteht ein Widerspruch zur derzeitigen Arbeitskräftesituation in der Landwirtschaft.

### 2. Die Zuckerrübenerte auf ebenen Feldern

Als Erntemaschinen stehen der dreireihige Längsschwadköpfröder E 710 und die Ladebänder zum Schwadenladen von Rüben und Blatt in großer Stückzahl zur Verfügung. Bei guter Arbeitsorganisation, störungsarmem Arbeitsablauf und günstigen Erntebedingungen ist zum Abernten eines Hektars durchschnittlich folgender Bedarf an Arbeitskräftestunden und Motor-PS-Stunden erforderlich (ohne Transport vom Feld):

	[AKh/ha]	[MotPSh/ha]
Längsschwadköpfröder	14	182
Blattladen	12	132
Rübenladen	18	195
Insgesamt	44	509

Gegenüber der sogenannten Pommritzer Erntemethode, bei der mit einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 110 bis 130 AKh/ha die Rüben mit dem Köpfschlitten geköpft, das Blatt von Hand auf Schwaden gelegt, die Rüben mit einem Roder gehoben und von Hand auf Haufen gelesen werden, ist durch die Mechanisierung ein bedeutender arbeitswirtschaftlicher Erfolg erzielt worden.

\*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. S. ROSEGGER).