

4. Zusammenfassung

Die Anwendung von wasserfreiem Ammoniak in der Landwirtschaft macht den Bau von NH_3 -Tanklagern erforderlich. Es werden die verschiedenen Lagerungsverfahren beschrieben.

Die NH_3 -Tanklager sind eine Teilanlage der agrochemischen Zentren. In Gebieten mit möglicher Herbstanwendung sind etwa 33 Prozent Lagerkapazität erforderlich. Die Lagerkapazität läßt sich auf 20 Prozent senken, wenn erhöhte Zulieferungen in den Monaten März bis Mai erfolgen. Dadurch verringern sich die Investitionen und die Umschlagskosten um etwa 40 Prozent.

Das erste NH_3 -Tanklager der DDR entstand im agrochemischen Zentrum Schafstädt. Umschlag des wasserfreien Am-

moniaks und Auslösen der Sicherheitstechnik erfolgen mit Hilfe von Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen. Die Anlage wird von einer Arbeitskraft mit ingenieurtechnischen Kenntnissen bedient.

Literatur

GÄRTIG, W.: Untersuchungen über die Mechanisierungskette der NH_3 -Flüssigdüngung unter besonderer Berücksichtigung des Transports im Verteilerbereich des VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“. Dissertation Hochschule für LPG, Meißen 1967

GIRDLER COOPERATION CHICAGO: Informationsmaterial über drucklose Kühlung von Ammoniak, 1965

THYREGOD, A.: Mitteilung über die Lagerung von Ammoniak in Mitteldrucklagern, 1965 A 7127

Maschinen und Geräte zur industriemäßigen Ausbringung von Kalk

Dipl.-Landw. H. HÖHNE, KDT*

Die bedarfsgerechte Versorgung der Böden mit Kalk ist eine Voraussetzung für hohe pflanzliche Produktion. Deshalb wurde das Aufkommen an Düngekalk ständig erhöht. So standen der Landwirtschaft der DDR im Jahre 1967 etwa 165 kg Ca/ha LN zur Verfügung.

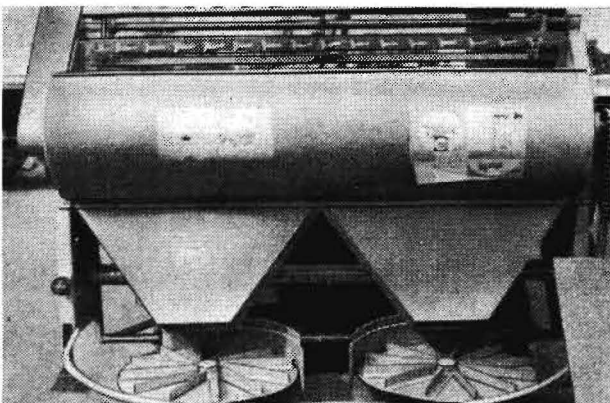
Die herkömmlichen Verfahren der Kalkausbringung waren aber so aufwendig, daß eine systematische Kalkung oft nicht erfolgte. In den vergangenen Jahren wurden deshalb leistungsfähige Kalkstreuer entwickelt. Gleichzeitig begann man mit der Konzentration der Kalkausbringung in Spezialbrigaden der BHG. Gegenwärtig bestehen in der DDR mehr als 350 Kalk- bzw. Düngerbrigaden mit etwa 1400 Streuern. Bis zum 31. Oktober 1967 wurden bereits 83 Prozent der gesamten Kalkmenge, die die Landwirtschaft der DDR im Jahre 1967 erhalten hat, von diesen Brigaden ausgebracht (2,15 Mill. t).

Anhänge- und Aufsattelstreuer

In der MTS Gölzow, Kreis Seelow, wurde im Jahre 1962 ein Kalkstreuer auf der Grundlage des Stallungstreuers D 352 entwickelt (Bild 1). Als neue Baugruppen wurden eine umlaufende Kratzerkette sowie ein Streuaggregat mit zwei Schleuderscheiben verwendet [1]. Die Arbeitsbreite betrug

* Institut für Mineraldüngung Leipzig der DAL zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. habil. P. KUNDLER)

Bild 1. Streuaggregat des Gölzower Kalkstreuers



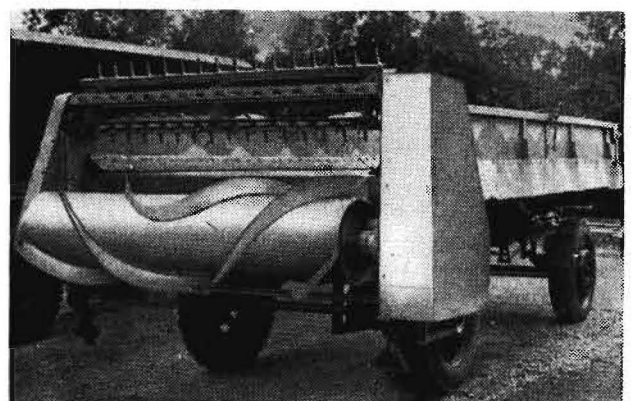
7 m, die geringste Streumenge 3 t/ha. Die Dosierung wurde somit den praktischen Anforderungen ungenügend gerecht. Infolge eines hohen Verschleißes der Kratzerkette konnte mit diesem Streuer keine hohe Dauerleistung erzielt werden. Auf der Grundlage dieses Systems stellte die Landmaschinenindustrie in geringer Stückzahl den Kalkstreuer D 071 her.

Der Guteborner Streuer ist eine Weiterentwicklung des Streuertyps Gölzow. Die Streuscheiben wurden durch eine Trommel von 50 cm Durchmesser mit schneckenförmigen Wurfblechen ersetzt. Der Streuer Typ Guteborn ist deshalb zum Ausbringen von massen Kalken, wie Scheideschlamm und Kalk aus natürlichen Lagerstätten, sowie organischen Düngemitteln geeignet. Die Zuführung zur Streutrommel erfolgt mit einer einfachen oder geteilten Kratzerkette. In der LPG Elsterwerda, Bezirk Cottbus, ersetzte man die Kratzerkette durch ein umlaufendes Gummiförderband auf Bandrollen (Bild 2) [2]. Während die Ketten des Guteborner Streuers einen hohen Reparatur- und Pflegeaufwand erfordern, ist der Gummiförderband fast wartungsfrei.

Zur besseren Regelung der Rollbodengeschwindigkeit wurde der bisherige Exzenterantrieb des D 352 durch ein Mähdrescherschaltgetriebe ersetzt. Auf Grund des geringen Bandvorschubs beim 1. Gang ist auch das Ausbringen von PK-Dünger möglich.

In verschiedenen Kalk- bzw. Düngerbrigaden des Bezirks Magdeburg und einiger anderer Bezirke kombiniert man mit

Bild 2. Schleuderstreuer System Elsterwerda (Foto: UKAT)



den Elsterwerdaer Streuern organische und mineralische Düngung (PK-Grunddüngung, Kalkung). Weiterhin wurde auf der Grundlage des Systems Elsterwerda ein Streuanhänger mit 8 t Nutzmasse für die Ausbringung von organischen und mineralischen Düngemitteln entwickelt [3]. Infolge seiner universellen Verwendungsmöglichkeiten ist gegenwärtig der Elsterwerdaer Streuer noch von Bedeutung. Einen weiteren Schleuderstreuer, der unter dem Namen Dessower Kalkstreuer bekannt wurde, entwickelte die MTS Dessow nach Unterlagen des Instituts für Mineraldüngung Leipzig. Er besteht aus einem 3,5 bis 4,5 m³ großen Stahlbehälter, der sich nach unten verjüngt. In der unten verbleibenden 40 bis 50 cm breiten Öffnung fördert eine umlaufende Kratzkette das Gut auf zwei Streuscheiben. Die Förderkette wird vom Hinterrad mit Hilfe eines Reibrades angetrieben. Der Bodenantrieb der Zuführung gewährleistet, unabhängig von der Fortschrittsgeschwindigkeit, eine gleichbleibende Streumenge je Flächeneinheit. Der Zapfwellenantrieb der Schleuderscheiben läßt die erforderliche Streuqualität erreichen. Infolge guter Dosierungsmöglichkeiten (0,4 bis 3 t/ha) ist der Dessower Streuer auch zum Ausbringen von Grunddüngern geeignet. Das Verhältnis von Streumasse zu Nutzmasse ist mit 1 : 1,2 bis 2 günstiger als bei dem Guteborner Streuer (Tafel 1).

Der industriell gefertigte Streuertyp D 027 ist ein Aufsattelstreuer mit zwei Vorratsbehältern und zwei Schleuderteilern. Die Streumenge läßt sich durch Drehzahleinstellung der Dosierscheibe sowie durch einen Schieber von 0,4 bis 6 t/ha regulieren. Vorteile dieses Typs sind eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit (bis zu 15 km/h) sowie ein günstiges Verhältnis Eigenmasse zu Nutzmasse. Bei nassen Kalken kann es aber im Vorratsbehälter zu Verstopfungen kommen.

Auf der agra 67 wurde der polnische Kalkstreuer RCW-4 vorgestellt. Er hat einen günstigen Dosierbereich von 0,5 bis 6 t/ha und eine Nutzmasse von 4 t. Das Verhältnis von Eigenmasse zu Nutzmasse entspricht aber mit 1 : 1,7 auch hier noch nicht den Anforderungen.

Günstige technische Parameter hat der amerikanische Streuer New Leader TL-100. Ein zweischichtiges Nylonband mit Gummibelag und rostfreier Stahleinlage fördert das Gut auf die Streuscheiben. Zur zusätzlichen Ausrüstung gehören Flotationsreifen mit den Abmessungen 11,0×15,6.

Die bisher genannten Streuertypen erfordern infolge ihrer geringen Transportgeschwindigkeit eine Zwischenlagerung des Kalks am Feldrand und damit einen doppelten Umschlag.

Kombinierte Transport- und Streufahrzeuge

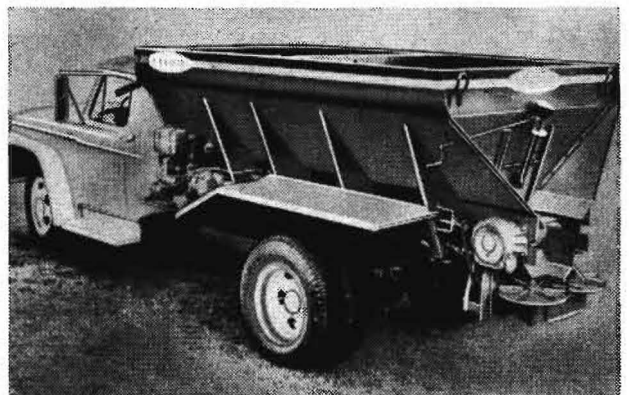
Wesentlich geringere Kosten werden beim Einsatz von kombinierten Transport- und Streufahrzeugen erreicht, wobei ein Umschlag am Feldrand entfällt. Im allgemeinen sind das großvolumige Streuanhänger mit pneumatischer Streueinrichtung oder LKW-Schleuderstreuaufsätze (Tafel 2). So wurden im Bezirk Frankfurt (Oder) umgerüstete Zementsilowagen zur pneumatischen Kalkausbringung eingesetzt. Durch eine Regulierungsklappe an den Ausblasdüsen konnte die Streubreite von 12 m auf 20 m erhöht werden. Der Dosierbereich beträgt 1 bis 5 t/ha. Im Jahre 1964 standen 30 Silofahrzeuge, die in 6 Kalkbrigaden zusammengefaßt waren, zur Verfügung. Ihre Beladung erfolgte an den Knotenbahnhöfen mit Mobil- bzw. Portalkränen. — In der CSSR begann man vor einigen Jahren die pneumatische Kalkausbringung mit den Straßensilofahrzeugen Tatra 138 und Tatra 111. Diese Fahrzeuge haben mit 10 t Nutzmasse ein über 33 Prozent höheres Fassungsvermögen als die in der DDR eingesetzten Silowagen. — In der Estnischen SSR werden Sattelaufleger mit einem Fassungsvermögen von 7 t zum Transport und pneumatischen Ausbringen des Kalkes eingesetzt [4]. Diese sind mit Flotationsreifen ausgerüstet, so daß kaum witterungsbedingte Ausfallzeiten auftreten.

MENTZEL berichtet über den LKW-Streuaufsatz „Düngekli“ mit eingebautem Rollboden und einem Fassungsvermögen von 5 t [5]. Das Streuaggregat besteht aus einem mit Schlitzen versehenen Rohr, in dem eine zweigeteilte Schnecke den Kalk zu den Streuschlitzen fördert.

Die günstigsten technologischen Parameter der Kalkausbringung werden bei Schleuderstreuaufsätzen von LKW erreicht. Das steht mit dem internationalen Trend in Einklang. So liefert die britische Gesellschaft Atkinson verschiedene Streuaufsatztypen mit 1,5 bis 5,3 m³ Fassungsvermögen. Auch in den USA wird ein bedeutender Teil des Kalkes mit „Streu-LKW“ ausgebracht (Bild 3). Das Institut für Mineraldüngung Leipzig der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin entwickelte gemeinsam mit dem VEB Landmaschinenbau Barth den Streuaufsatz D 032 für den LKW W 50. Die Serienproduktion beginnt im Jahr 1968, so daß der D 032 den zukünftigen agrochemischen Zentren für die PK-Düngung und die Kalkausbringung zur Verfügung steht.

Aus Tafel 3 wird die Überlegenheit des Einsatzes von kombi-

Bild 3. Amerikanischer Streuaufsatz New Leader L 20 für LKW [8]



Tafel 1. Technisch-ökonomische Daten von Anhäng- und Aufsattelstreuern

Streuertyp	Arbeitsgeschwindigkeit [km/h]	Streu-breite [m]	Dosierung [t/ha]	Eigenmasse [t]	Nutzmasse [t]	Eigenmasse: Nutzmasse
Guteborn (DDR)	4 ... 8	6	2 ... 6	3	3	1:1
Elsterwerda (DDR)	4 ... 8	6	0,8 ... 6	3	3	1:1
Dessow (DDR)	5 ... 15	6 ... 8	0,4 ... 3	2,6	3 ... 5	1:1,2 ... 2
D 027 (DDR)	15	7 ... 7,5	0,4 ... 6	1,8	3	1:1,7
RCW-4 (VR Polen)	6	8	0,5 ... 6	2,3	4,0	1:1,7
RCW-2 (VR Polen)	4 ... 6	6 ... 8	0,1 ... 4	0,8	1,8	1:2,25
Rotino 800 (Westdeutschland)	—	4	0,03 ... 5	0,4	1,1	1:2,75
Wittekind GK 25 (Westdeutschland)	—	7	0,015 ... 3	0,6	2,5	1:4,2
FS 038 (Großbritannien)	—	8,5	0,1 ... 2,5	0,7	2,5	1:3,6
New Leader TL-100 (USA)	bis 24	13,5	0,085 ... 1,7	0,9	4,5	1:4,9

Tafel 2. Technisch-ökonomische Daten von kombinierten Transport- und Streufahrzeugen

Streuertyp	Arbeitsgeschwindigkeit [km/h]	Streu-breite [m]	Dosierung [t/ha]	Eigenmasse [t]	Nutzmasse [t]	Eigenmasse: Nutzmasse
1. Pneumatische Streuer						
Zementsilowagen (DDR)	5 ... 15	15 ... 20	1,5 ... 5,0	4	6 ... 7	1:1,5 ... 1,7
pneumatischer Aufsattelstreuer (UdSSR)	3 ... 7	10 ... 15	4,0 ... 10,0	—	7	—
Tatra 111 und 138 (CSSR)	20	15	—	—	20 ¹	—
2. Schleuderstreuaufsätze						
D 032 (DDR)	bis 30	7	0,2 ... 5,0	1,1	4,7	1:4,3
Atkinson (Großbritannien)	—	—	0,13 ... 12,7	—	2 ... 6	—
Simonsen L-F-Serie (USA)	—	7	0,1 ... 10,0	1,3 ... 1,6	7,7 ... 13,6	1:5,9 ... 1:8,5

¹ einschließlich Anhänger

Tafel 3. Arbeitskräftestunden und Verfahrenskosten beim Einsatz verschiedener Kalkstreuer (Aufwand: 3 t/ha) [6]

	[Akh/t]	[M/t]
1. Kombinierte Transport- und Streufahrzeuge		
Zementsilowagen (Kranbeladung) ¹	0,48 ... 0,60	7,4 ... 8,8
Silozug Tatra 138 (pneumatische Beladung)	0,222	—
LKW W50 mit Streuaufsatz D 032 ²	0,70 ²	7,70 ²
2. Herkömmliche Aufsattel- bzw. Anhängestreuer		
Aufsattelstreuer „Bärthika“ D 027	1,0 ... 1,3	9,5 ... 12,4
Anhängestreuer Guteborn	1,0 ... 1,6	10,2 ... 17,9
Anhängestreuer Dessow	1,1 ... 1,2	10,6 ... 12,3

¹ ohne Zwischenlager, entsprechend den Bedingungen des Bezirkes Frankfurt (Oder)

² vorläufige Kalkulation

³ zentrales unbefestigtes Zwischenlager 500 m vom Bahnhof entfernt

nierten Transport- und Streufahrzeugen ersichtlich. Obwohl die Zementsilowagen einen geringeren Bedarf an Verfahrenskosten haben, konnten sie sich aber infolge organisatorischer Schwierigkeiten gegenüber den Anhänger- und Aufsattelschleuderstreuern bei uns nicht durchsetzen [6]. Einen besonders geringen Bedarf an lebendiger Arbeit hat der Tatra 138, der mit einem Anhänger 20 t Nutzlast transportiert und pneumatisch ausbringt. Der Streuaufsatz D 032 hat einen relativ niedrigen Bedarf von 0,70 Akh/t und 7,70 M/t (kalkulierter Betrag). BÖLKE gelangte in seinen Berechnungen zu einem ähnlichen Ergebnis [7]. Die Ursachen der günstigen technologischen Parameter des D 032 lassen sich auf die hohe Transportgeschwindigkeit sowie die Nutzmasse von annähernd 5 t zurückführen. — Die Kalkbrigaden der BILG sind vorwiegend noch mit Streuertypen ausgerüstet, die infolge ihres geringen Fassungsvermögens und der niedrigen Geschwindigkeiten für den Kalktransport nicht geeignet sind (D 027, Typ Guteborn bzw. Elsterwerda, Typ Dessow). Es ergeben sich beim Einsatz dieser Streuer mittlere Verfahrenskosten von 10,— bis 12,— M/t.

Zusammenfassung

Gegenwärtig wird die überwiegende Menge an Düngekalk durch Spezialbrigaden von Gemeinschaftseinrichtungen ausgebracht. Die gegenwärtigen Arbeitsverfahren erfordern aber eine Zwischenlagerung des Kalks am Feldrand und somit einen doppelten Umschlag.

Geringere Kosten werden dagegen bei Verfahren mit kombinierten Transport- und Streufahrzeugen erreicht. Beim Einsatz dieser Streuer kann die Applikation des Kalks auf pneumatischem und mechanischem Weg erfolgen. Im internationalen Maßstab werden bereits LKW-Streuaufsätze mit hohem Fassungsvermögen gebaut.

Durch die agrochemischen Zentren der DDR wird zukünftig die Ausbringung von Kalk und PK-Dünger mit dem LKW W 50 und dem Schleuderstreuaufsatz D 032 erfolgen. Als Übergangslösung könnten großvolumige Anhängestreuer dienen.

Literatur

- [1] — Mechanisierung der Gesundheits- und Unterhaltungskalkung. Wir machen es so, Marktkleeberg 12 (1962) H. 6, S. 147
- [2] — Kalkstreuer mit endlosem Gummirollboden. Wir machen es so, Marktkleeberg 16 (1966) H. 1, S. 13
- [3] FUDEL, A./B. MINAK/ERBERT, L.: Neue Technik und Technologie der agrochemischen Brigaden der LPG/GPG-Gemeinschaftseinrichtung Manschnow. Feldwirtschaft, Berlin, 8 (1967) H. 10, S. 492
- [4] — Materialy naučno-proizvodstvennoj sessii po mechnizaciji Hizvest — kovaniija kislych peev. Tartu 1965, Estonskaja SSR
- [5] MENTZEL, F.: Rationalisierung des Kalkens. Landtechnik, München 20 (1965) H. 16, S. 588
- [6] HÖHNE, H.: Darstellung und Beurteilung gegenwärtig verbreiteter und künftig möglicher Verfahren der Ausbringung von Düngekalk unter besonderer Berücksichtigung des Arbeitszeitbedarfes, des

Arbeitsablaufes und der Verfahrenskosten. Diplomarbeit Karl-Marx-Universität, Leipzig 1967

- [7] BÖLKE, M.: Bildung von Düng- und Kalkbrigaden — aber wie? Deutsche Agrartechnik, Berlin 16 (1966) H. 6, S. 280
- [8] — Prospekt der Highway Equipment Company, Iowa, 1966

A 7124

Nun auch Einachs-Stallungstreuer

Zum mechanisierten Ausbringen von Stallung und Kompost dienen bisher in der DDR der Mehrzweckanhänger T 087 mit Dungstreueinrichtung D 332 oder die Anbau-Dungstreuvorrichtung D 352 an den Hängern der Fahrzeugwerke Waltershausen, Wilsdruff oder Lübben. In allen Fällen handelt es sich dabei um Zweiaxselanhänger. Die landwirtschaftliche Praxis bevorzugt aber international immer mehr für Stallungstreuer wie für Selbstladewagen einachsige Anhänger, weil sich diese hinter dem Traktor einfacher wenden oder rückwärts drücken lassen und dem Traktor geringeren Schlupf und eine größere Zugfähigkeit dadurch vermitteln, daß dank ihrer Kopflastigkeit die Aufsattelast zusätzlich die Treibachbelastung des Traktors erhöht. Diese ist günstigerweise gerade dann am größten, wenn das Fahrzeug noch vollbeladen auf den Acker kommt, und nimmt erst dann allmählich ab, wenn die Ladung auf dem Kratzerboden nach hinten wandert und durch das Abfräsen kleiner wird.

Die Freunde des Einachsanhängers werden es daher begrüßen, daß der VEB Lademaschinenbau Rathenow auf der Grundlage eines stark kopflastigen Einachs-Hinterkippers TEK 4 nun auch einen einachsigen Stallungstreuer mit 40 dt Fassungsvermögen mit der Typenbezeichnung TE 4-R entwickelt (Bild 1), der sich z. Z. in der Eignungsprüfung befindet. Für diesen neuen Dungstreuer wurden im Zuge der Vereinheitlichung und zum Erleichtern der Ersatzteilhaltung weitgehend die konstruktiven Einzelheiten der Dungstreueinrichtung D 132 übernommen, so daß vom Hauptgetriebe an sämtliche Teile des Kratzerbodens und des eigentlichen Zweitrommel-Streuwurks mit den Teilen vom Kombinat Neustadt übereinstimmen. Die Streubreite beträgt also ebenfalls 2 m.

Der mit 1750 mm sehr breit spurende und daher in Hanglagen recht kippsichere Einachsdungstreuer TE 4-R ist mit Am-Reifen 12-18 bestückt. Er wird nach den bisherigen praktischen Erfahrungen in der LPG „Jenny Marx“ in Mengelsdorf, wo im Winter 1966/67 mit zwei Erstexemplaren dieses neuen Dungstreuertyps auf 120 ha etwa 1200 Ladungen Stallmist ausgebracht wurden, dank der erwähnten Vorteile der einachsigen Bauart noch gut auch mit einem schwächeren Traktor der 0,9-Mp-Klasse eingesetzt werden können.

Ing. K. H. JENISCH

A 7128

Bild 1. Einachs-Stallungstreuer TE 4-R aus Rathenow

