

auf einem Sandboden 330 kp und auf einem nassen Tonboden unter gleichen Bedingungen 168 kp beträgt.

Wird der Reifen zusätzlich belastet (Zusatzlast ist nicht angegeben), so wird auf Sandböden eine Zugkraft von 440 kp und auf nassem Tonboden nur 200 kp erreicht.

Bei der Untersuchung des Unimog mit Allradantrieb und der Bereifung 6,50-20 AS stellt sich heraus, daß ohne Zuladung mit Allradantrieb auf schwerem Boden eine Zugkraft von 1734 kp erreicht wird. Unter gleichen Bedingungen, jedoch mit einer Zuladung von 970 kg, werden 1835 kp Zugkraft erzielt. Also  $\approx 100$  kp Zugkraftgewinn bei etwa 1000 kg Zuladung.

Um die Auszüge der verschiedenen Einzeluntersuchungen in Abhängigkeit von Bereifung und Belastung zu vervollständigen, soll zum Schluß die zapfwellenangetriebene Achse beleuchtet werden.

Von H. SASS wurde eine Kessler-Triebachse mit der Bereifung 7-24 AS u. a. auch auf Zugkraft untersucht. Bild 6 stellt die gemessenen Werte in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse dar. Es ist zu erkennen, daß auf fast allen Äckern ein Überschreiten der Zusatzlast von 1000 kg auf die Triebachse keine wesentliche Zugkraftsteigerung bringt. Die Messungen schließen aber nicht aus, daß bei Triebachsen mit größeren und breiteren Reifen die Zugkraft durch erhöhte Zuladung noch gesteigert werden kann, was durchaus zu erwarten ist.

Ing. W. BUCHMANN, KDT, Leipzig \*)

## Erleichterung und Beschleunigung der Abladearbeiten in der Landwirtschaft

Die landwirtschaftlichen Transporte bilden einen erheblichen Teil der betrieblichen Arbeiten. Bei der Mechanisierung der Landwirtschaft ist deshalb den Transportfragen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Das Transportproblem läßt sich in den Aufladevorgang, den eigentlichen Transport und das Abladen unterteilen. Hinsichtlich des Raumgewichts, der Schüttfähigkeit und der Empfindlichkeit weisen die in der Landwirtschaft zu befördernden Lasten große Unterschiede auf. Diesen Besonderheiten muß bei der Betrachtung des Umschlags und des Transports Rechnung getragen werden.

Der Aufladevorgang soll hier nicht weiter betrachtet werden. Dazu kann die Landwirtschaft verschiedene Maschinen und Geräte benutzen (T 271, T 273, T 274, T 275, E 062, E 065/1 usw.).

Der Transport selbst wird heute meistens mit dem luftbereiften, gefederten Plattformwagen durchgeführt, der sich als zweckmäßiges und vielseitiges Transportmittel für Pferde- und Schlepperzug bewährt hat.

Als Hauptproblem muß das schnelle und möglichst selbsttätige Entladen der Wagen mit Einmann-Bedienung angesehen werden. In vielen Fällen ist dafür der Wagen mit Kippvorrichtung geeignet, vor allem dann, wenn das Ladegut gelagert werden soll. Zum Beladen von Waggons usw. dürfte der vom VEB Landmaschinenbau Rathenow neu entwickelte Hoch-Umladekipper T 100 schon bald verbreitet zur Anwendung kommen (Bild 8, H. 5/1959, S. 229), der sowohl auf der Leipziger Frühjahrsmesse als auch auf der 7. Landwirtschaftsausstellung gezeigt und vorgeführt wurde.

Alle Wagen mit Kippvorrichtungen haben jedoch den Nachteil, daß das Ladegut bei Erreichen eines bestimmten Neigungswinkels plötzlich abrutscht. Förderbänder oder Gebläse kann man damit nicht gleichmäßig und selbsttätig beschicken.

\*) Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau Leipzig (Direktor: Dr.-Ing. E. FOLTIN).

### Zusammenfassung

Das Gesagte läßt erkennen, daß eine sinnlose Belastung der getriebenen Achse ohne Beachtung der Bodenverhältnisse keine Steigerung der Zugkraft bringen kann.

Wird ein Reifen bei gleichem Luftdruck geringer belastet als seine max. Tragfähigkeit zuläßt, so bleibt auch bei der Teilbelastung das Zugkraftverhältnis  $Z/G_H$  annähernd gleich (Bild 1).

Bei ungünstigen Bodenverhältnissen (schwerer, nasser Boden) kann bei Beibehaltung des Luftdrucks durch zusätzliche Belastung keine oder nur relative geringe Zugkraftherhöhung erreicht werden. Die günstigsten Ergebnisse der Zugkraftsteigerung durch zusätzliche Belastung erhalten wir auf relativ leichten Böden, bei denen der Wassergehalt nicht die wesentliche Rolle spielt wie auf schweren Böden, wo ein entsprechend hoher Feuchtigkeitsgrad die angestrebte Wirkung aufhebt.

### Literatur

- [1] Marburg-Test Nr. 10 Unimog-Dieselschlepper 25 PS
- [2] SASS: Triebachse und Zugkraftgewinn, Landtechnik (1958) H. 6.
- [3] KLIEFOTH: Der Einfluß der Reifengröße auf die Zugfähigkeit des Schleppers. Landtechnische Forschung (1953) H. 4.
- [4] LANGE: Über die Zugfähigkeit von Reifen gleichen Durchmessers. Landtechnische Forschung (1957) H. 4.
- [5] SÖHNE: Zusatzlast oder Greifer. Landtechnische Forschung (1957) H. 2
- [6] BOCK: Feldversuche über die Zugfähigkeit von Ackerschlepperreifen. Grundlagen der Landtechnik (1952) H. 3. A 3356

Das Abladetempo kann also den nachfolgenden Fördereinrichtungen nicht angepaßt werden.

Es wurde deshalb untersucht, welche Erleichterungen für das Abladen von Wagen ohne Kippvorrichtung zu empfehlen bzw. vorzuschlagen sind. Die weitaus meisten der in der Praxis angewendeten Entladehilfen beschränken sich auf das Schrägstellen der Wagen, um das Ladegut ins Rutschen zu bringen. Wenn eine vollständige Entleerung erzielt werden soll, ist dazu ein bestimmter Neigungswinkel erforderlich, der bei den verschiedenen landwirtschaftlichen Schüttgütern sehr unterschiedlich ist. Außerdem spielt dabei die Beschaffenheit der Ladefläche (rauer Holzbelag, glatter Blechboden usw.) eine wesentliche Rolle. Nach sowjetischen Angaben [2] beträgt der notwendige Neigungswinkel für das selbsttätige Abrutschen z. B. von Weizen 25°, Gerste 27° und Hafer 28°. Kippt man das ganze Fahrzeug, dann kann die Verlagerung des Schwerpunkts durch plötzliches Abrutschen des gesamten Ladegutes bei zu großer Neigung unter Umständen den Wagen zum Umkippen bringen.

### 1 Über die Möglichkeiten zum Schrägstellen des Wagens

#### 1.1 Auffahrböcke

Die Handhabung der Auffahrböcke ist umständlich und anstrengend. Meistens müssen sie mitgeführt werden, da das Abladen an verschiedenen Stellen erfolgt. Außerdem ist ein ausreichendes Schrägstellen mit ihnen kaum zu erreichen, so beträgt der Neigungswinkel bei einer Höhe des Auffahrbocks von 400 mm und einer Spurweite von 1500 mm nur  $\approx 18^\circ$ . Die Erleichterung beim Abladen wird meistens durch die umständliche und schwierige Handhabung der Böcke wieder aufgehoben. Darüber hinaus ist die notwendige Gesamtzugkraft (Zugkraft zum Aufziehen auf den Bock und Zugkraft zur Überwindung des Reibungswiderstandes der Räder) erheblich. Sie beträgt bei einem Gesamtgewicht des Anhängers

von 5,5 t etwa 1300 kp (Neigungswinkel der Auffahrfläche  $\approx 16^\circ$ ).

### 1.2 Zahnstangengewinde

Um das Abrutschen solcher Winden zu verhindern, verwendet man zweckmäßig Ausführungen, die mit Scharnierbolzen am Rahmen des Wagens befestigt und in Ruhestellung angeklappt werden. Außerdem muß eine genügend große Unterlagplatte vorhanden sein, die das Einsinken der Winde bei weichem Boden verhindert. Der Angriffspunkt der Kraft am Wagenrahmen bedarf bei den einzelnen Wagensystemen einer Untersuchung, um erforderlichenfalls Verstärkungen anzubringen.

Beim Hochkurbeln ist es nachteilig, wenn sich die Kurbel unter dem Wagen befindet und dadurch schlecht zu drehen ist. Mit einer normalen Wagenwinde von 5 t Tragkraft und einem Hub von 380 mm konnten ausreichende Neigungen nicht erzielt werden, die Abladeerleichterung war gering.

### 1.3 Verwendung eines hand- oder motorbetätigten hydraulischen Wagenhebers

Bei Verwendung eines Wagenhebers mit Hydraulik sind die gleichen Punkte zu beachten, die bereits bei der Zahnstangewinde erwähnt wurden. Die Vorteile liegen bei der Hydraulik darin, daß das Anheben bequemer ist und die hohen Reibungsverluste der Zahnstangewinde vermieden werden.

Die hydraulische Aushebung wurde mit Hilfe eines Hydraulikzylinders von 600 mm Hub durchgeführt. Die dabei erreichte Neigung betrug  $\approx 25^\circ$ . Als Antriebsmittel wurde versuchsweise die Hydraulikpumpe des RS 08/15 verwendet. Die Zeit für das Ausheben ist verhältnismäßig gering, jedoch reichte auch hier der erzielte Neigungswinkel nicht aus, um z. B. Rübenblatt zum Abrutschen zu bringen.

### 1.4 Auflaufstützen

Sie werden mit einem Gelenk einseitig am Rahmen des Wagens angebracht und heruntergeklappt, wenn man den Wagen kippen will. Dabei stemmen sich die Stützen beim Anziehen des Hängers in den Boden ein und heben den Wagen einseitig an. Die Verwendung nur einer Auflaufstütze kann zur Überbelastung des Fahrgestellrahmens führen. Es wurden deshalb zwei Auflaufstützen in Höhe der Achsen angebracht. Auf Pflaster und Asphalt sind solche Stützen kaum zu verwenden, da sie keinen Halt finden bzw. die Straßendecke zerstören würden.

Die vorstehend knapp beschriebenen Versuche zeigten, daß das Schrägstellen normaler Wagen mit den verschiedenen Vorrichtungen nur geringe Entladeerleichterungen bringt. Erreicht man dabei die zum Entleeren erforderliche Schräglage, dann werden die Räder an der Abladeseite überlastet und es besteht Kippgefahr für den Wagen. Um diese Nachteile zu vermeiden, wurden die im Folgenden erläuterten Versuche mit Abziehen des Ladegutes durchgeführt.

## 2 Abziehen des Ladegutes

### 2.1 Abrollen des Ladegutes

Ein Gumm Tuch wurde ausgelegt und das Ladegut aufgebracht. An der der Abladung entgegengesetzten Seite stand das Gummi-

tuch etwa 1 m über. Zur Aussteifung war an dieser Seite ein mit Haken versehenes Rohr angebracht, so daß das Ladegut mit Hilfe von Seilen abgerollt werden konnte. Beim Versuch wurden an einer in der Nähe befindlichen Baustelle schätzungsweise 4,5 t lehmige Tonerde auf dieses Gumm Tuch geladen und mit Seilen eine Verbindung vom Rohr über einen Zugkraftmesser zu einem 40-PS-Schlepper „Pionier“ hergestellt. Mit dieser Vorrichtung wurde die Erde vom Wagen abgerollt, der Zugkraftbedarf betrug  $\approx 1500$  kp.

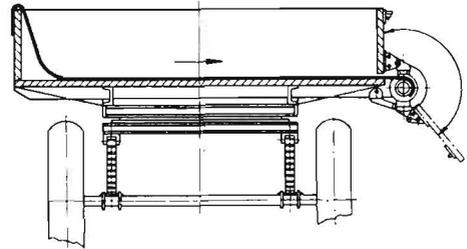


Bild 1. Seitliches Entladen mit Hilfe einer Walze

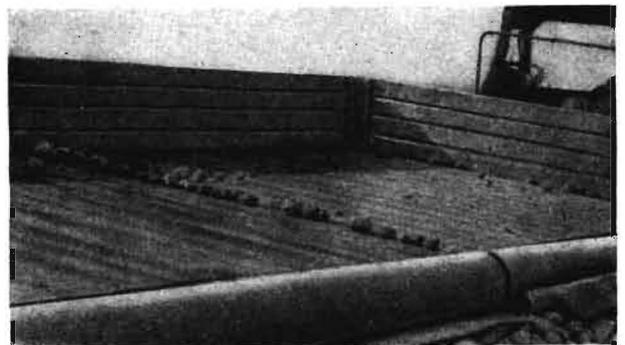


Bild 2. Wagen nach dem Entladen

### 2.2 Abziehen auf einer Unterlage

Bei einem ersten Versuch in dieser Form wurde das mit 4 t beladene Gumm Tuch durch Seile abgezogen. Der hierfür notwendige Zugkraftaufwand belief sich auf  $\approx 1400$  kp.

Dieses erfolgversprechende Ergebnis bei dem Abziehen des Tuches mit darauf liegender Ladung veranlaßte uns zu Versuchen hinsichtlich der Reibungsverhältnisse zwischen Tuch und Wagenboden bei verschiedenen Zuständen (Tabelle 1).

Für die weitere Erprobung wurde eine Walze zum Aufwickeln des Tuches seitlich an einem 4-t-Hänger angebracht, weil erfahrungsgemäß die meisten Abladungen seitlich vom Fahrzeug erfolgen (Bild 1).

Um der Walze einen leichteren Lauf zu verschaffen und ein Durchdrücken auszuschließen, wurde sie in der Mitte geteilt und so in einem schmalen Stützlager gelagert, daß das ebenfalls geteilte Tuch nur geringe Lücken läßt und beim seitlichen Entladen nur wenige Reste auf dem Wagen zurückbleiben (Bild 2).

Zum Antrieb der Walze ist sowohl eine Gelenkwelle mit Anschluß an die Schlepperzapfwelle als auch eine Handkurbel mit entsprechender Übersetzung vorgesehen. Die einfachste Vorrichtung ergibt ein auf die Walze aufgesteckter Hebelarm. Um eine vollständige Entladung zu erreichen, muß das Tuch so lang gewählt werden, daß der sich bildende Schüttwinkel des Ladegutes noch auf dem Tuch liegt.

Die Versuche mit diesen verschiedenen Antriebsarten brachten günstige Ergebnisse, auch der Tuchverschleiß konnte dabei beobachtet werden. Als Ladegut standen Rüben (Bild 3),

Tabelle 1. Reibungskoeffizienten (aufgestellt vom ILT, Abt. Erprobung)

Beschaffenheit der Unterlagen	1. Versuchsreihe Unterlage: Bretterplattform [kp] <sup>1)</sup>   [μm] <sup>2)</sup>		2. Versuchsreihe Unterlage: Blechplatte [kp] <sup>1)</sup>   [μm] <sup>2)</sup>		3. Versuchsreihe Unterlage: Kunststoffplatte [kp] <sup>1)</sup>   [μm] <sup>2)</sup>		4. Versuchsreihe Unterlage: Gumm Tuch [kp] <sup>1)</sup>   [μm] <sup>2)</sup>	
	a) trocken	27,0	0,482	17,2	0,308	18,4	0,328	21,0
b) naß	25,0	0,447	25,2	0,450	18,0	0,322	26,2	0,468
c) trockener Sand	17,0	0,304	17,2	0,307	16,4	0,293	15,2	0,272
d) nasser Sand	17,1	0,305	17,7	0,316	17,0	0,304	16,6	0,296
e) Lehmerde	18,0	0,322	18,0	0,322	15,3	0,273	16,4	0,293
f) Schmierseife	5,5	0,098	6,4	0,114	4,9	0,088	10,6	0,189
Tuch ohne Belastung, trocken	3,0	0,050	2,0	0,033	2,5	0,045	3,0	0,054

Größe des gummierten Tuches: 1,5 × 2 m, Belastung: zwei Sandsäcke mit je 25 kg, Gesamtbelastung einschl. Eigengewicht des Tuches und Zubehör 56 kg.

<sup>1)</sup> Mittelwerte der Abzugskraft. <sup>2)</sup> Reibungskoeffizient.



Bild 3. Seitliches Abladen von Rüben (Antrieb über Traktorzapfwelle)



Bild 4. Seitliches Abladen von Kartoffeln

Rübenblatt, Kartoffeln (Bild 4), gebäckselter Grünmais (Bild 5), Grünfutter, Strohhäcksel, Stallung, Muttererde, Kies sowie Bauschutt (Bild 6) zur Verfügung. Der Versuch erstreckte sich über insgesamt 182 Abladungen mit einem Gesamtgewicht von 637,6 t bei einem Durchschnitt von 3,5 t (0,85 bis 4,5 t). Bei einem Teil der Versuche ermittelten wir die Zeiten für Rüsten (41 Messungen) und Abziehen (85 Messungen). Sie sind aus der Tabelle 2 sowie aus Bild 7 zu ersehen.

Tabelle 2

	Rüstzeit in min		Abziehen in min		Gesamtzeit in min	
	je An- hänger	je t	je An- hänger	je t	je An- hänger	je t
Abziehen mit Handkurbel	4,50	1,29	2,68	0,64	7,18	1,94
Abziehen mit Gelenkwelle	4,50	1,29	1,35	0,39	5,85	1,68
	7,30 <sup>1)</sup>	2,09 <sup>1)</sup>			8,65 <sup>1)</sup>	2,48 <sup>1)</sup>
Abziehen mit Hebelarm	4,50	1,29	2,54	0,54	6,95	1,83

<sup>1)</sup> Mit Anbringen und Abnehmen der Gelenkwelle bei jedem Versuch

Der Verschleiß des verwendeten einfach gummierten Gewebetuches (Bindertuch) durch die Reibung auf der Bretterplattform lag nach 182 Abladungen überraschend niedrig, so daß man bei normaler Abnutzung mit einer langen Lebensdauer rechnen kann. Bei besonders starken Beanspruchungen stehen entsprechend stärkere Tuchqualitäten zur Verfügung.

Um den Handarbeitsanfang für das Zurückziehen des Tuches die Ausgangsstellung zu beseitigen, stellten wir einen Hänger versuchsweise mit zwei Walzen aus. Dabei wickelte sich das über den Wagenboden geführte Tuch jeweils von der einen Walze ab und auf die andere auf (Bild 8). Man kann also wahlweise nach beiden Seiten abladen. Soll nach hinten abgeladen werden, dann läßt sich dies mit einer querliegenden und der Wagenbreite angepaßten Walze durchführen (Bild 9).

Das seitliche Abladen bietet jedoch gegenüber dem Abladen nach hinten folgende Vorteile:

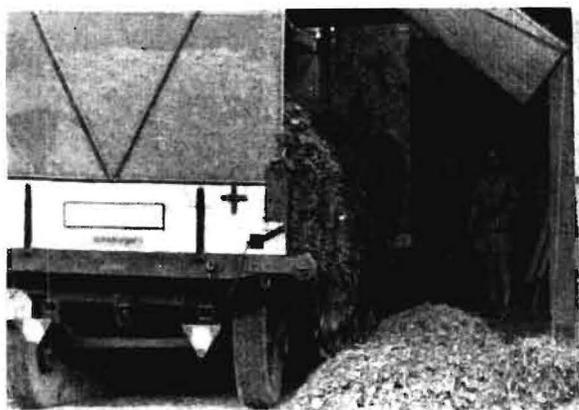


Bild 5. Maishäcksel-Entladung



Bild 6. Abladen von Bauschutt (Gummituch mit Zapfwellenantrieb)

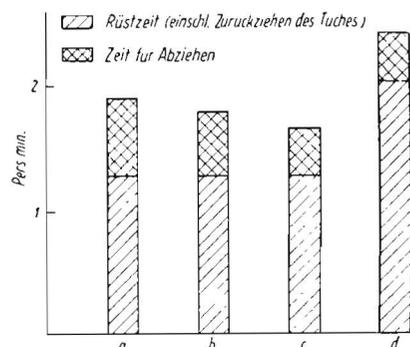


Bild 7. Zeitaufwand für das einseitige Entladen von 1 t Ladegut mit Rolltuch. a mit Handkurbel, b mit Hebelarm, c mittels Gelenkwelle, d mittels Gelenkwelle, bei Abnehmen der Welle nach jedem Versuch

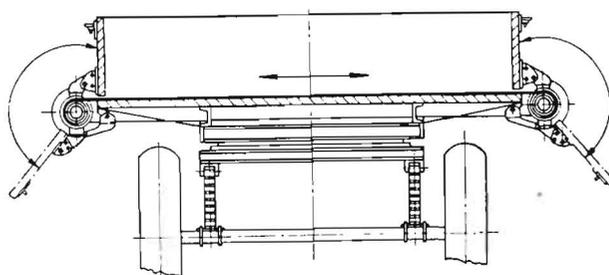


Bild 8. Seitliches Entladen mit zwei Walzen

1. Geringere Zugbelastung des Tuches, da sich die Abzugskraft auf die ungefähr doppelte Tuchbreite verteilt;
2. niedrigerer Arbeitsaufwand für das Abziehen und verminderte Tuchabnutzung durch kurzen Abzugsweg;
3. herabgesetzte Seitenreibung des Ladegutes an den Bordwänden (besonders wichtig bei Häckselwagen mit Aufbau).

Um zu vermeiden, daß Ladegut vor die Räder fällt und um eine bequemere Betätigung zu erreichen, wird die Bordwand nach unten geklappt, der Drehpunkt liegt dabei in der Achse der

Bild 9. Entladen nach hinten

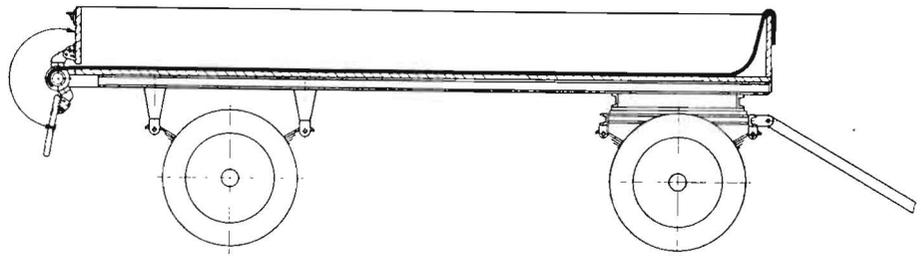
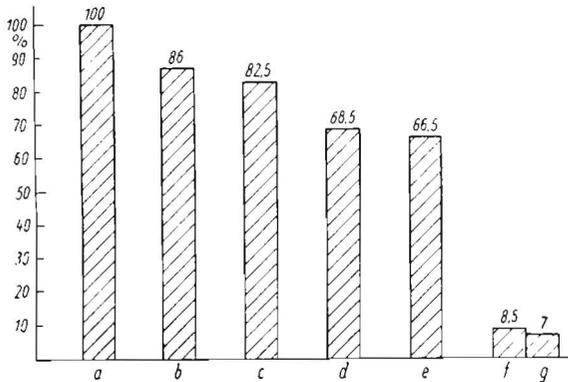


Bild 10. Entladezeiten bei Verwendung verschiedener Entladevorrichtungen. a von Hand, b mit Winde, c mit Auffahrböcken, d mit Auflaufstützen, e mit Hydraulikzylinder, f mit Rolltuch von Hand, g mit Rolltuch und Zapfwellenantrieb



Abladewalze. Beim Abladen in Fördermulden deckt diese dadurch gleichzeitig den Spalt zwischen Wagen und Förderband ab.

Eine vergleichende Zusammenstellung der verschiedenen Abladevorrichtungen bezüglich Arbeitsaufwand zeigt Bild 10.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Abladevorrichtung mit Rolltuch die bisher günstigsten Ergebnisse brachte und daß mit dieser Abladevorrichtung der Landwirtschaft eine Möglichkeit gegeben wird, das Abladen aller Schüttgüter sowohl von Hand als auch mittels Zapfwellenantrieb schnell und bequem vorzunehmen. Der VEB „Ernst Thälmann“, Schlepperanhängerbau Lübtheen, hat die industrielle Herstellung übernommen und es ist geplant, sowohl Anhänger mit dieser Abladevorrichtung als auch komplette Anbausätze zum nachträglichen Anbau an die von Lübtheen gelieferten Hänger zu liefern.

**Literatur**

[1] CORDS, P.: Taschenbuch des Landbaumeisters. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin.  
 [2] NIKOLAJEW, C. A. und KOTSCHONENKO, D. W.: Über die Mechanisierung der Belade-, Entlade- und Transportarbeit in der Landwirtschaft. Selchosmaschina (1954) H. 8, S. 22 bis 25.  
 [3] PALAMARTSCHUK, M. D. u. a.: Neue Mechanisierungsmethoden für die Ernte und den Abtransport von Zuckerrüben in Behältern. Selchosmaschina (1955) H. 8, S. 18 und 19.  
 [4] KOHLMUS G.: Ein Vorschlag zur Lösung des Abladeproblems. Landtechnik (1953) H. 19, S. 642. A 3251

Dipl.-Ing. H. WANKA, Dresden\*)

**Die Tränke im Offenstall**

**Bisher bekannte Anlagen**

Eine der entscheidenden Voraussetzungen zur Hebung der Arbeitsproduktivität der Viehpfleger und zur Leistungssteigerung des Rindviehs im Offenstall ist die Bereitstellung des Tränkwassers. Sowohl von seiten der Tierernährung wie auch von seiten der Agrarökonomie wird gefordert, daß Tränkwasser den Tieren jederzeit bei minimaler Arbeitsbelastung des Pflegepersonals zur Verfügung steht. Die ersten, in den sozialistischen Großbetrieben unserer Republik gebauten Offenställe, z. B. im VEG Neugattersleben, versuchten diesen beiden Forderungen durch das Aufstellen von betonierten oder gemauerten Tränktrögen gerecht zu werden.

Im Winter 1953/54 wurde bei dieser Art der unter Dach aufgestellten Tränken bei Temperaturen unter -20°C totale Vereisung festgestellt. Das Pflegepersonal war gezwungen, mehrmals am Tage die dicke Eisschicht mit Äxten zu zerschlagen, um den Tieren für einen kurzen Zeitraum Gelegenheit zur Wasseraufnahme zu geben. Gleichzeitig wurde beobachtet, daß sich die Oberfläche der Trogmauern mit einem Eispanzer überzog. Erfahrungsgemäß dringt durch die Haarrisse der Wände stets Wasser ein und sprengt beim Frieren Mauerwerk und Beton. Es ist bekannt, daß derartige Tröge nach wenigen Wintern undicht werden.

Um das Einfrieren zu verhindern, legte man den Zufluß des Wassers in der Sohle des Beckens an, und führte den Überlauf dicht unter

der Krone der Mauern durch. Gleichzeitig wurde versucht, durch ununterbrochenes Zufließen von Wasser das Einfrieren zu verhindern. Außer hohem Wasserverbrauch hat diese Anordnung den Nachteil, daß eine besondere Schleuse das Ableiten des Überlaufwassers übernehmen muß und zusätzliche Aufwendungen erfordert.

Eine Garantie, auch bei strengem Frost immer Tränkwasser zu haben, bietet aber auch diese Konstruktion nicht. Die Gefahr des Leckwerdens der Tröge besteht nach wie vor.

Das Tränken aus der Krippe oder auch aus besonderen Tränktrögen gestattet es nicht, den Tieren ständig Wasser zu bieten und stellt eine zusätzliche Belastung der Tierpfleger dar.

Im Jahre 1958 wurden drei Arten von Offenstalltränken auf der Landwirtschaftsausstellung in Markkleeberg gezeigt [1].

WALTER [2] und PÖTKE [3] beschreiben drei von ihnen erprobte Arten von Offenstalltränken, die den beiden Grundforderungen: Einsparung von lebendiger Arbeit und ständiger Bereitstellung von Tränkwasser, entsprechen. Gegenüber den obenerwähnten Trogtränken mit Überlauf haben sie keinen unnötigen Wasserverbrauch. Alle drei Tränken heizen mit Hilfe von elektrischem Strom entweder serienmäßig hergestellte Selbsttränkebecken oder das Wasser selbst in einem Tränktrög. Hervorgehoben werden muß, daß alle drei Tränkebecken in Tiefstallställen erprobt wurden und man hier die Wärme des Tiefstallmistes ausnutzen konnte.

Der Tränktrög mit 250 l Inhalt verwendet zur Erwärmung des Wassers drei Heizkörper von je 2,5 kW. Bei ihrem enormen Energie-

\*) Institut für Agrarökonomie der Hochschule für LPG, Meißen (Direktor: Dipl.-Ing. W. APPELT).