

Die Konzentration der Nutztierhaltung verlangt eine weitgehende Mechanisierung aller Arbeitsprozesse und teilweise auch eine Automatisierung, so z. B. der Futteraufbereitung, des Futtertransports und der Verteilung. Dabei wird eine Standardisierung und Vereinheitlichung der Produktionsanlagen in den landwirtschaftlichen Betrieben und Einrichtungen angestrebt.

1. Stand der Technik der Rinderfütterung

Die in der Rinderhaltung erforderlichen Futtermittel müssen, abgesehen von der Selbstfütterung, zu den Tieren gefördert werden. Dazu sind im wesentlichen folgende Arbeitsgänge notwendig:

- a) Entnahme aus dem Lager
- b) Aufgabe auf die Fördereinrichtung
- c) Fördern zum Freßplatz
- d) Abgabe des Transportgutes

Von Bedeutung sind dabei der zweite, besonders jedoch der dritte und vierte Arbeitsgang. Die in der Laufstall- und auch in der Anbindehaltung angewendeten stationären Futtertransport- und Verteileinrichtungen sind sowohl für das Fördern dosierter Futterrationen als auch für das Fördern und Dosieren der Futtermittel ausgelegt. Daraus resultieren auch zwei verschiedene Arten der Freßplatzbeschickung:

- a) In der Krippe liegender Beschickungsförderer mit vorgeschalteten Stetigförderern und Dosierern.
- b) Über der Krippe angeordneter Förderer, der auch das Dosieren übernimmt, mit vorgeschalteten Stetigförderern.

Haltungsform, Zahl der Tiere und die zur Verteilung gelangenden Futterarten beeinflussen u. a. die Wahl des Förderprinzips der Fütterungseinrichtungen in Rinderställen. Es gibt daher die unterschiedlichsten Systeme für den mechanischen Transport des Futters und dessen Verteilung. Nach Art des Förderelements kann eine Untergliederung in folgende Gruppen vorgenommen werden: Schneckenförderer, Kratzerkettenförderer, Schubstangenförderer, Bandförderer sowie Flur- und Gleisförderer.

Untersuchungen darüber, welcher Art von Förderern international der Vorrang eingeräumt wird (durch PAULI /1/ und den Verfasser dargestellt), haben zu folgendem Ergebnis geführt:

Der Einsatz von Schneckenförderern setzt einen bestimmten Futterzustand voraus. Das Bemühen nach universellen Fütterungseinrichtungen führte jedoch zur Entwicklung von Kratzerketten-, Band- und Gleisförderern. Die ersten beiden Arten können sowohl in Anbinde- als auch in Laufställen eingesetzt werden, wobei sie entweder über oder in den Krippen angeordnet sein können. Für Großanlagen mit langen Förderstrecken ist dem Bandförderer der Vorzug zu geben, da er sämtliche Futterarten ohne Einschränkung fördert und in bezug auf Reinigung einen geringeren Aufwand erfordert als der Kratzerkettenförderer.

2. Zum Produktions- und Lieferprogramm des VEB Kombinat Impulsa für die Maschinenreihe Rinderfütterung

Bevor auf das spezielle Problem der Mechanisierung der Rinderfütterung eingegangen wird, sei folgendes vorausgeschickt:

Der VEB Kombinat Impulsa, Betrieb Landmaschinenbau Falkensee, fertigt ein umfangreiches, komplettes Programm von hochgradig standardisierten Typenreihen stationärer und mobiler Förderer und Baugruppen. Bei der Mechanisierung der Rinderfütterung wurde versucht, ein Maximum dieser standardisierten und typisierten Bauelemente zu verwenden. Das wird häufig in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft bei der Gestaltung der Baubüllen zu wenig berücksichtigt.

Die Maschinenreihe Rinderfütterung umfaßt Maschinen, die Futtermittel von Lagerbehältern, wie Horizontal- und Vertikalsilos, zum Freßplatz der Tiere fördern. Sie beginnt also mit Förderern, die die Futtermittel aus Silos oder Annahmedosierern aufnehmen und weiterfördern. Sie endet mit den Fördereinrichtungen am Freßplatz der Tiere. Man kann die Maschinenreihe in folgende Hauptkomplexe gliedern:

- Krippenbeschickungseinrichtungen
- Futtertransporteinrichtungen
- Futterdosiereinrichtungen

3. Krippenbeschickungseinrichtungen

Hierzu sollen die Maschinen gezählt werden, die unmittelbar im Bereich der Krippe zur Krippenbefüllung dienen; man unterscheidet zwei Gruppen:

Förderer, die in der Krippe angeordnet sind und den Krippenboden bilden, sowie

Förderer, die oberhalb der Krippe angeordnet sind.

3.1. In der Krippe angeordnete Förderer

Im VEB Kombinat Impulsa werden z. Z. mehrere Typen von Förderern der ersten Gruppe für die unterschiedlichsten Anlagen gefertigt.

Krippenband als Schlepplband

Dieser Förderer hat sich als der beste dieser Gruppe erwiesen, er arbeitet nach dem Prinzip eines Schlepplförderers, wobei das Gurtband in der Krippe gleitet. Je nach Gegebenheit des Stalles ist eine Bandanlage für eine Standreihe der Tiere (500 und 650 mm Gurtbreite) bzw. eine Anlage für zweiseitige Standreihen (doppelte Futterkrippe 800, 1000 oder 1250 mm Gurtbreite) zu verwenden. Das Futter wird in der für eine Futterration notwendigen Menge aufgegeben.

Wenn ein Futterrest auf dem Band verbleibt, wird er vor der nächsten Befüllung durch Über-Kopf-Abgabe am Bandantrieb in einen Restfutterkanal o. ä. abgegeben. Die Hauptbauteile des Förderers sind Seil- und Bandantrieb, die sich jeweils an einem Ende der Krippe befinden. In der Ausgangsstellung ist das Gurtband auf der Bandtrommel des Bandantriebes aufgewickelt. Das Drahtseil liegt auf dem Krippenboden.

Wirkungsweise

Bei der Aufgabe des Futters auf den Tisch wird das Seil an dem gegenüberliegenden Ende aufgewickelt und das Band vorwärts bewegt. Am Ende der Krippe fährt ein am Zugbalken befestigter Hebel gegen einen Endschalter und schaltet den Antrieb aus. Nachdem das Krippenband leergefressen ist, wird das Band durch Aufwickeln zurückgezogen. Dabei erfolgt die Restfutterabgabe. Der Antrieb wird auch hier durch Endschalter abgeschaltet, wenn das Band hinter den letzten Freßplatz zurückgezogen worden ist.

Um zu verhindern, daß nach dem Abschalten der Motoren sich Band oder Seil noch abwickeln (das wird z. B. durch Schrumpfen des durch die Belastung stark gedehnten Gurttandes geschehen), werden beide Motoren gebremst.

Bautechnische Anforderungen

Der Seilantrieb wird in einer Vertiefung und der Bandantrieb in einer Grube verankert. Bei der Herstellung des Krippenprofils ist unbedingt auf eine glatte Oberfläche, auf Parallelität und Maßgenauigkeit zu achten. Die Krippensohle muß einen Estrich-Glattstrich erhalten. Grube und Krippe müssen entwässert werden. Für die Grube sind Abgitterungen und Zugänge vorzusehen.

* VEB Kombinat Impulsa, Betrieb Falkensee

Notwendige Bedingungen für den Einsatz:

- a) Die für eine Mahlzeit benötigte Futtermenge muß, mit einem Dosierer reguliert, auf einmal zugeführt werden.
- b) Zur Beseitigung der technologischen Futterreste ist eine Restfütterbeseitigungsanlage notwendig.

In kleinen Anlagen kann die Restfütterbeseitigung mobil oder manuell erfolgen.

3.2. Förderer, die oberhalb der Krippe angeordnet sind

3.2.1. Der Schneckenförderer

gehört zu den Förderern dieser Gruppe. Er wird z. B. noch in Bullenmastanlagen eingesetzt (bis etwa 35 m), hat aber in Zukunft keine Bedeutung mehr.

3.2.2. Futterband mit oszillierendem Abstreicher

Dieser Förderer wurde kurzfristig entwickelt, um auch bei größeren Krippenlängen eine Möglichkeit der Krippenbeschickung ohne Zwischendosierung zu haben.

Aufbau

Von diesen Gurtbandförderern wird das Fördergut durch einen kontinuierlich zwischen zwei Endlagen hin- und herpendelnden Abstreicher seitlich abgeworfen. Die eigentlichen Förderer sind Gurtbandförderer mit Tragrollenstationen oder Gleitbandförderer, bei denen das Gurtband im Obertrum auf einer Fläche gleitet und im Untertrum auf Rollen abgestützt ist. Zum Spannen des Gurtes wird jeweils eine Ballastspannstation eingesetzt. Aus der unterschiedlichen Ausführung des Gurtbandförderers resultiert auch ein unterschiedlicher Aufbau des Abstreichers. Bei beiden Varianten dient eine schräg angeordnete Platte zum Abstreichen des Futters. Diese Platte ist an einem Gerüst befestigt, das entlang dem Förderer bewegt wird. Als Antrieb dient ein Seiltrieb. Der Abstreichwagen fährt mit Rädern auf den am Förderer angebrachten Schienen. Künftig wird jedoch nur der Gleitbandförderer zur Anwendung kommen, da er günstigere Einbaubedingungen und auch funktionelle Vorteile aufweist.

Bautechnische Anforderungen

Die bautechnischen Forderungen für den Einbau dieser Förderer sind gering, da sie zumeist auf der Standausrüstung montiert werden. Lediglich Stützen für den Antrieb und die Spannstation sind im Boden durch Vergießen zu befestigen. Sie können also in Altbauten ohne Veränderung der Krippe montiert werden.

Bedingungen für den Einsatz

Um eine Krippenfüllung zu erreichen, ist es notwendig, die Abstreicher mehrmals hin- und herfahren zu lassen. Die Anzahl der Abkippen kann vorgewählt werden. Eine Vielzahl von Abkippen ist notwendig, um einen gleichmäßig dosierten Futterstock ohne zusätzlich vorgeschaltete Dosiereinrichtungen zu erreichen. Technologisches Restfutter fällt nicht an, es ist jedoch zweckmäßig, die Krippen nach mehreren Fütterungen zu säubern, falls von den Tieren nicht alles aufgenommen wird.

3.3. Ökonomische Kriterien sind entscheidend

In der Praxis bestehen zur Zeit Anlagensysteme mit entweder in der Krippe liegenden oder oberhalb der Krippe angeordneten Bändern. Im Prinzip lassen sich beide Gruppen für jede Anlage einsetzen. Letzten Endes muß ihr Einsatz nach ökonomischen Kriterien entschieden werden. Für die erste Gruppe sind auf jeden Fall zusätzlich Dosierer notwendig, während bei den oberliegenden Futterbändern darauf verzichtet werden kann. Wenn Dosierer für die Annahme von Grünfütter oder Naßsilage notwendig sind, sollte man versuchen, sie auch für eine Dosierung von Anwelkgut aus Horizontal- oder Vertikalsilos zu verwenden, um Kosten zu sparen. Kostenmäßig sind in der Krippe liegende Futterbänder günstiger, vor allem Schleppbänder. Diesen Vorteil sollte man bei Neuprojektierungen nutzen. Oberliegende Förderer sollten vor allem bei der Rekonstruktion von Altbauten, in denen die Krippen schon vorhanden sind, eingesetzt werden.

4. Futtertransporteinrichtungen

Als Futtertransporteinrichtungen werden vom VEB Kombinat Impulsa durchweg Gurtbandförderer geliefert. Nur zum Fördern von Trockenfütter kommen Schneckenförderer oder Becherwerke in Betracht.

4.1. Gurtbandförderer mit selbsttragendem Traggerüst

Entsprechend dem Anwendungszweck und dem Achsabstand werden im VEB Kombinat Impulsa zwei vom Traggerüst her unterschiedliche Gurtbandförderer gefertigt. Für Längen bis max. 30 m bei 650 mm Gurtbreite werden Förderer mit selbsttragenden Traggerüsten in Fachwerkkonstruktion eingesetzt. Sie sind auch für reversierbaren Betrieb brauchbar. Die Abgabe des Fördergutes kann nur jeweils am Ende in Über-Kopf-Abgabe erfolgen.

4.2. Verfahrbare Förderer

Durch Anbringen eines Kettenantriebs mit Getriebemotorantrieb und Fahrachsen wird der oben beschriebene Förderer als verfahrbarer Förderer zur Beschickung z. B. von Zwischendosierern ausgebildet. Er wird dann auf Laufschienen zwischen durch Endlagenschalter fixierten Punkten verfahren.

4.3. Gurtbandförderer aus montierten Baugruppen

Für Achsabstände über 30 m sowie für Förderer mit Laufsteg und bei nach unten abgknickter Transportrichtung werden Förderer eingesetzt, die kein selbsttragendes Traggerüst haben. Sie werden entweder direkt auf dem Fußboden oder auf einer Förderbrücke montiert. Es bestehen Konstruktionen für Förderer mit 500, 650 und 800 mm Gurtbreite, die je nach Leistung einzusetzen sind. Die zweckmäßigste Gurtbreite für Förderer zum Futtertransport in Rinderanlagen ist 650 mm.

Neben der Abgabe des Fördergutes in Über-Kopf-Abgabe am Antriebsende kann sie auch mit Hilfe verschiedener Abgabeeinrichtungen an beliebig wählbaren Stellen entlang dem Fördergurt erfolgen. Als Abgabeeinrichtungen werden hergestellt:

- a) verfahrbare Abwurfwagen
- b) stationäre Abwurfschleife
- c) elektrisch-ferngesteuerter Abstreicher

Ein verfahrbarer Abstreicher für diese Förderer befindet sich in der Entwicklung.

Welche der Abgabeeinrichtungen die zweckmäßigste ist, wird neben dem zu berücksichtigenden Raumbedarf vor allem durch ökonomische Kriterien entschieden.

Bei einer großen Anzahl von Abgabestellen mit beiderseitig angeordneten Krippen ist der Abwurfwagen am zweckmäßigsten. Bei einseitig angeordneten Krippen kann aber auch ein verfahrbarer Abstreichwagen zum Einsatz kommen, der an den entsprechenden Stellen fixiert wird.

4.4. Arbeitsschutz und technische Sicherheit

Wie schon ausgeführt, werden die letztgenannten Gurtbandförderer auf Förderbrücken montiert. Die Förderer liegen in vielen Fällen in einer Höhe von 4 m und höher. In jedem Fall muß die Wartung und Pflege berücksichtigt werden. Dafür sieht der Gesetzgeber einen Laufgang neben dem Förderer vor, der Bestandteil der Förderbrücke ist. Er besteht aus Gitterrosten, die auf Winkelprofilen liegen. Seitlich sind die Laufgänge durch Geländer begrenzt. Diese Laufgänge können nur entfallen, wenn man Instandsetzungen mühelos mit einer Montage- oder Reparaturbühne durchführen kann. Brücken mit Laufgang sind um einiges stabiler auszubilden als solche ohne Laufgang. Daraus resultiert auch ein hoher Materialaufwand.

Für die Steilförderung von Rinderfütter sollte die Steigung 20° nicht überschreiten. Die im VEB Kombinat Impulsa, Betrieb Falkensee, hergestellten Gurtbandförderer genügen allen Anforderungen, die die ASAO 551/2 stellt.

(Schluß auf Seite 354)

Die Futterlore, ein neues System zur Verteilung des Futters in Tierproduktionsanlagen

Dipl.-Ing. H. Hartmann*

Die zunehmende Spezialisierung der Produktion in der Viehwirtschaft macht in immer stärkerem Maße den Einsatz leistungsfähiger, funktionssicherer und kostengünstiger Fördererlemente erforderlich. Für die Verteilung des Futters in den Krippen werden in Bauten der Rinderhaltung die unterschiedlichsten Fördererlemente eingesetzt, von denen jedoch nur die wenigsten die an sie gestellten Forderungen erfüllen. Im Projektierungsbüro für Landwirtschaftsbau beim RLN (B) Rostock wurde daher eine völlig neuartige Fördererlemente entwickelt und unter der Bezeichnung „Futterlore System Kritzmow“ im Dezember 1969 in einer Bullenmastanlage als 9 m langes Versuchsmuster eingesetzt. Nach Abschluß der Erprobung kann gesagt werden, daß die Futterlore, obwohl sie speziell für Bauten der Rinderhaltung entwickelt wurde, weitaus universeller einzusetzen ist.

1. Funktion der Futterlore

Die Futterlore (Bild 1) wird während der Vorbeifahrt an der zentralen Beschickungsstelle gefüllt und fährt dann auf Laufschiene, die in entsprechender Höhe über der Futterkrippe angeordnet sind, zur gewünschten Abwurfstelle. Hier bleibt dann die Futterlore stehen und wird automatisch geöffnet (Bild 2), so daß das Futter direkt auf die Krippe fällt. Während der Rückfahrt zur Beschickungsstelle schließt sich dann die Futterlore wieder selbsttätig.

Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis die Futterkrippe in ihrer Gesamtlänge beschickt worden ist. Die Futterverteilung erfolgt also nicht kontinuierlich, sondern intermittierend in mehreren Takten. Entsprechend der Nomenklatur zur Einteilung der Fördererlemente ist die Futterlore in die Gruppe der gleisgebundenen Flurförderzeuge einzuordnen.

2. Beschreibung der wichtigsten Baugruppen

Die Futterlore setzt sich im wesentlichen aus folgenden Baugruppen zusammen:

- Ladeeinheit mit Laufachsen und Laufrädern
- Fahrtrieb mit Lochschiene
- Antrieb zum Öffnen und Schließen der Futterlore
- Standrahmen mit Laufschiene
- E-Ausrüstung

2.1. Ladeeinheit mit Laufachsen und Laufrädern

Die Ladeeinheit wird durch die beiden Seitenwände gebildet, so daß sich bei geschlossener Lore ein Füllquerschnitt in Form eines gleichseitigen Dreiecks ergibt.

* Projektierungsbüro für Landwirtschaftsbau beim RLN (B) Rostock (Direktor: Dr.-Ing. et agr. habil. G. ZIMMERMANN)

(Schluß von Seite 353)

5. Gesamteinschätzung

Es werden Förderer beschrieben, die in Rinderanlagen unterschiedlicher Art Verwendung finden bzw. gefunden haben. Ferner erfolgen Hinweise darauf, welche Förderer in Zukunft zum Einsatz kommen. In neu zu projektierenden Anlagen sollte aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nur eine Standardreihe von Förderern eingesetzt werden. Die stationäre Fütterung bringt Vorteile, die nicht immer kostenmäßig belegt werden können, wie z. B. eindeutige Schwarz-Weiß-Trennung, keine Lärmbelästigung usw. Die gesamte Palette der Förderer wurde auch deshalb erläutert, weil für Rekonstruktionsbauten der Rinderwirtschaft möglichst viele Varianten vorhanden sein müssen. Trotzdem sollte auch hier versucht werden, auf Förderer zurückzugreifen, die eine Produktion in größeren Stückzahlen gewährleisten.

Literatur

- [1/ PAULI: „Fördererlemente für stationäre Futtertransport- und Verteileranlagen in Rinderställen“, Inst. f. Landmaschinentechnik, Leipzig, unveröffentlicht. A 8417

Alle Laufachsen bilden in Verbindung mit den Rahmen der beiden mit Blech verkleideten Seitenwände die tragende Konstruktion der Futterlore. Zur Verminderung des Rollreibungswiderstands sind alle Laufräder mit Wälzlager ausgestattet.

2.2. Fahrtrieb mit Lochschiene

Der Fahrtrieb setzt sich aus einem polumschaltbaren Motor, einem Zylinderschneckengetriebe, einer elastischen Scheibenkupplung und dem Antriebsritzeln zusammen.

Alle Aggregate sind als Baueinheit zwischen zwei Laufachsen fest mit der Futterlore verbunden. Durch das Abfließen des Antriebsritzels auf der Lochschiene, die einseitig unter einer der Laufschiene befestigt ist (Bild 3), wird ein formschlüssiger und damit weitgehend schlupffreier Fahrtrieb gewährleistet.

2.3. Antrieb zum Öffnen und Schließen der Futterlore

Der Antrieb zum Öffnen und Schließen wird durch die Bauteile Getriebemotor, elastische Scheibenkupplung, Stahllager, Transportspindel und Zugmutter gebildet und als Baugruppe an eine der beiden Seitenwände der Futterlore befestigt. Die Zugmutter ist über ein Gestänge mit einer Zugstange verbunden.

Durch geradlinige Bewegung dieser Zugstange nehmen die oberen Parallelogrammführer eine Schrägstellung ein und öffnen dabei die Futterlore.

2.4. Standrahmen mit Laufschiene

Die Laufschiene werden — wenn es sich beispielsweise um einen Milchviehanbinderhandelt — direkt oberhalb der Standbügel befestigt. Liegt irgendein Abschnitt der Schienen im Laufbereich, so müssen sie durchgehend 2,2 m über der Standfläche angeordnet werden.



Bild 1. Futterlore „Kritzmow“ im geschlossenen Zustand

Bild 2. Über der Krippe öffnen sich die Seitenwände an der vorgesehenen Abwurfstelle, die Lore entleert sich

