

0,3 m³ ist ausreichend, um Trocken-Restfutter von etwa 800 Tieren während einer Fütterung bei einer durchschnittlichen Restfuttermenge von 0,175 kg je Tier und Mahlzeit aufzunehmen. Die Futterverteilereinrichtung besteht aus einem im Baukastensystem gefertigten Rahmen (Kopfsegment mit Antrieb, Zwischen- und Schlußsegment) sowie aus einer vertikal umlaufenden Kette, die jeweils im Abstand einer Tierstandbreite Futtergefäße enthält (Bild 4). Die Kette dient als Zug- und Tragorgan. Ihre Elemente sind zwei miteinander verbundene Kettenstränge einer Langgliederkette, die im Kopf- und Schlußsegment des Rahmens über je zwei Fünfeckuras umgelenkt werden. Die Futterbehälter mit einem Fassungsvermögen von 6 dm³ sind durch Zapfen in Bohrungen in der Mitte der Kettenglieder gelagert. Diese Lagerung gestattet eine Drehbewegung der Futterbehälter gegenüber der Kette um 360°. Die Umlaufgeschwindigkeit der Kette beträgt 4,76 m/min. Mit den Futtergefäßen des Untertrums werden die Kälber der ersten und mit denen des Obertrums die der zweiten

Haltungsebene versorgt. Restfütterentleerung, Reinigung sowie Befüllen der Futtergefäße erfolgen bei umlaufender Kette. Um dabei Tierverletzungen auszuschließen, wird die gesamte Futterverteilereinrichtung auf dem Futtergang um rd. 0,6 m von der Standreihe der Tiere abgerückt.

Literatur

- [1] Kraut, H.: Automatisierungsbeispiel für die Fütterung von Tränkkälbern bei Haltung in zwei Ebenen. *agrartechnik* 26 (1976) H. 11, S. 542—543.
 [2] Becker, R.: Technische Lösung für das Dosieren von Kraftfutter und Trockengrünut bei Tränkkälbern und Haltung in zwei Ebenen. *agrartechnik* 26 (1976) H. 11, S. 541—542. A 1416

Technische Lösung für das Dosieren von Kraftfutter und Trockengrünut bei Tränkkälbern und Haltung in zwei Ebenen

Dipl.-Ing. R. Becker, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

1. Problemstellung

Ein neues Maschinensystem für die Tränkkälberhaltung erfordert auch neue technische Lösungen für die portionsweise Verabreichung der Trockenfutterkomponenten. Aus der Rationsgestaltung, die durch die Belange der Tierernährung und durch den technologischen Ablauf der Fütterung bestimmt wird, ergeben sich die folgenden technischen Anforderungen an eine Dosiereinrichtung für die Trockenfutterkomponenten [1]:

Portionsgrößen für Kraftfutter	100 ··· 700 g
Anzahl der Stufen	≅ 6
Masseverhältnis Kraftfutter:Trockengrünut	3:1 bis 2:1
Tierstandsbreite	rd. 500 mm
oberer Durchmesser der Futtergefäße	≅ 265 mm
Anzahl der herzustellenden Portionen	12 ··· 20/min.

Entsprechend diesen Anforderungen wird eine technische Lösung

konzipiert. Das Versuchsmuster wird bezüglich seiner Arbeitsqualität untersucht, wobei die mittlere Größe und die Streuung der gebildeten Portionen bestimmt werden.

2. Technische Lösung

Technische Lösungen zum Dosieren von Kraftfutter sind hinreichend bekannt [2]. Als Hauptprobleme erweisen sich das Herstellen der Trockengrünutportionen, die Kombination zweier Dosierorgane für physikalisch unterschiedliche Schüttgüter und die Einordnung der Dosiereinrichtung in das Maschinensystem der Fütterung.

Die erarbeitete Lösung ist durch die Kombination eines Schneckendosierers für pelletiertes und loses Kraftfutter und eines Kratzerkettendosierers mit Frästromein für Trockengrünut (Bild 1) gekennzeichnet.

Über eine gemeinsame Übergabeeinrichtung wird portionsweise



Bild 1. Kraftfutter-Trockengrünut-Dosierer H 82/83; links Kratzerkettendosierer mit Frästromein für Trockengrünut

Bild 2. Übergabeeinrichtung des Kraftfutter-Trockengrünut-Dosierers



die nachgeschaltete Futtermittelverteilungsbefüllungsrichtung (Bild 2). Der Antrieb der beiden Dosierelemente Schnecke und Kratzerkette erfolgt gemeinsam. Ein in den Antrieb eingeordnetes Stellgetriebe ermöglicht die Variation des Verhältnisses Kraftfutter zu Trockengrüngut.

Die mittlere Portionsgröße errechnet sich dabei zu:

$$\bar{m} = (\rho_{KF} \frac{d_s^2 \pi}{4} \cdot s \varphi + \pi i \rho_{TG} d_o b h) k;$$

ρ_{KF}	kg/dm ³	Dichte von Kraftfutter
d_s	dm	Durchmesser der Dosierschnecke
s	dm	Steigung der Dosierschnecke
φ		Füllungsgrad der Dosierschnecke
i		Übersetzungsverhältnis
ρ_{TG}	kg/dm ³	Dichte von Trockengrüngut
d_o	dm	Durchmesser der Kettennauß der Kratzerkette
b	dm	Breite des abzufräsenden Futterstocks
h	dm	Höhe des abzufräsenden Futterstocks
k		Anzahl der Schneckenumdrehungen

Veränderbare Größen sind die Anzahl der Schneckenumdrehungen und das Übersetzungsverhältnis des Antriebs für die Kratzerkette. Die Dosierschnecke ist so dimensioniert, daß der kleinsten erforderlichen Kraftfutterportion von 100 g etwa eine Schneckenumdrehung entspricht.

3. Versuchsergebnisse und Schlußfolgerungen

Die mit der beschriebenen Einrichtung durchgeführten Experimente bestätigen die Brauchbarkeit der gewählten Prinzipie [3]. Die Größe der gebildeten Portion ist sowohl für Kraftfutter als auch für Trockengrüngut direkt proportional dem Einstellwert, d. h. der vorwählbaren Anzahl der Schneckenumdrehungen. Die Portionsgröße läßt sich zusätzlich über das Stellgetriebe entsprechend der Gutdichte und dem erforderlichen Portionsverhältnis einstellen. Bei beiden Trockenfuttermitteln erfüllen die möglichen Portionsgrößen die Forderungen der Tierernährung. Der Dosierprozeß beider Güter ist stationär, d. h., der Mittelwert der Dosiermenge ist zeitunabhängig. Der relative Fehler der Dosiergleichmäßigkeit, ausgedrückt durch den Variationskoeffizienten, sinkt mit steigender Portionsgröße (Tafel 1). Mit den angegebenen Werten werden die Agrotechnischen Forderungen bezüglich der Arbeitsqualität erfüllt [4]. Die Leistungsaufnahme des Antriebsmotors für beide Dosierorgane

Tafel 1. Abhängigkeit des Variationskoeffizienten von der Portionsgröße

	Portionsgröße g	Variationskoeffizient %
Kraftfutter	100	7,0
	300	5,9
	600	4,0
Trockengrüngut	50	18,3
	150	14,2
	300	12,6

ist proportional zur Füllhöhe über der Schnecke im Kraftfutterdosiererteil und beträgt max. 1,1 kW. Die Antriebsleistung des Frästrommelmotors ist abhängig von den Eigenschaften des zu dosierenden Trockengrüngutes und der Vorschubgeschwindigkeit des Kratzerbodens, sie kann bis 1,8 kW betragen. Die gewählte Steuerung arbeitet zuverlässig. Die Einordnung des Kraftfutter-Trockengrüngut-Dosierers in das Maschinensystem bereitet für Ein- und Zweiebenenhaltung keine konstruktiven Schwierigkeiten, die Übergabeverluste in die nachgeschaltete Eimerkette sind gering.

Aufgrund der engen Zusammenarbeit mit dem VEB Landtechnische Industrieanlagen Havelberg haben sich die ersten Maschinen in einer Beispielanlage mit 5000 Tierplätzen bereits bewährt.

Literatur

- [1] Autorenkollektiv: Ausgewählte technische Prinzipien für neue Verfahren der Klimatisierung, Haltung, Fütterung, Entmistung, Reinigung und Desinfektion für industriemäßige Verfahren der Kälberproduktion in einer oder mehreren Ebenen (K1-Bereich). Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1975 (unveröffentlicht).
- [2] Bendull, E.: Untersuchungen zur Mechanisierung der Arbeiten bei der Kälberfütterung. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Dissertation 1967.
- [3] Michaelis, G.: Prinzipien zur Dosierung einschließlich Übergabe in die Futterbehälter von lossem Trockengrünguthäcksel oder Welksilage, pelletiertem Kraftfutter sowie geschroteten Kraftfutteranteilen bei Haltung in einer Ebene als stationäre oder halbstationäre Einrichtung. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1973 (unveröffentlicht).
- [4] Noack, W.: Kraftfutterdosierung in der Rinderfütterung. Die Deutsche Landwirtschaft 17 (1966) H. 1, S. 28—32. A 1391

Automatisierungsbeispiel für die Fütterung von Tränkkälbern bei Haltung in zwei Ebenen

Ing. H. Kraut, KDT, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

Diesem Beispiel liegen Bedingungen, Technologie und technische Ausrüstung für die Fütterung von Tränkkälbern bei Haltung in zwei Ebenen zugrunde, die in den beiden vorangegangenen Beiträgen beschrieben wurden.

1. Fahrsteuerung

Das Programm der Fahrsteuerung beginnt mit der aufeinanderfolgenden Tränkedosierung in jeder Stalleinheit. Daran schließt sich die Trockenfutterdosierung in gleicher Reihenfolge an. Nicht belegte Stalleinheiten werden bei der Fahrt der Bearbeitungsstation ausgelassen. Ein Programmschritt beginnt nach Füllung der Vorratsbehälter der Bearbeitungsstation an der Übergabestelle mit einem manuell einzugebenden Startbefehl. Jeder Programmschritt wird beendet bei Rückkehr der Bearbeitungsstation an die Übergabestelle. Bei der Tränkedosierung erfolgt die Rückkehr der Bearbeitungsstation zur Übergabestelle nach Beschickung jeder Futtermittelverteilungsbefüllungsrichtung, bei der Trok-

kenfutterdosierung nach Beschickung von jeweils zwei Futtermittelverteilungsbefüllungsrichtungen.

Jede Futtermittelverteilungsbefüllungsrichtung kann auf der vollen Länge um etwa 0,6 m zwischen der Dosierposition und der Freßstellung verfahren werden. Zwischen den Fütterungen steht sie stets in der Freßstellung. Nach jedem Startbefehl fährt zunächst die Futtermittelverteilungsbefüllungsrichtung der folgenden Stalleinheit in ihre Dosierposition. Nach der Ausführung beginnt die Fahrt der Bearbeitungsstation. Ihre Rück- bzw. Weiterfahrt wird eingeleitet, nachdem das Futter in den letzten Eimer der Verteilungsbefüllungsrichtung übergeben wurde. Die Rückfahrt einer Futtermittelverteilungsbefüllungsrichtung in die Freßstellung beginnt nach Stillstand der Eimerkette bzw. bei Vorwärtsfahrt der Bearbeitungsstation nach deren Ankunft an der nächsten Futtermittelverteilungsbefüllungsrichtung.

2. Steuerung der Tränkedosierung

Die Tränke wird portionsweise in jeden Eimer entsprechend den