

# Untersuchungen zu den Abgabevorgängen beim stationären Futtertransport

Dipl.-Ing. H. Neumann, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

## Verwendete Formelzeichen

A	m <sup>2</sup>	Gutstromquerschnittsfläche auf dem Gurtband
A <sub>a</sub>	m <sup>2</sup>	Gutstromquerschnittsfläche an der Abgabeeinrichtung
A <sub>i</sub>	m <sup>2</sup>	Querschnittsfläche des Flächenelements i
a	mm	Korngröße bzw. Länge der Fördergutteilchen
b	mm	Gurtbandbreite
b <sub>1</sub>	m	Gutstrombreite an der Abgabeeinrichtung
f		Querschnittsflächenvergrößerung
g	m/s <sup>2</sup>	Erdbeschleunigung
h	mm	durchschnittliche Gutstromhöhe an der Abgabeeinrichtung
i	N	Impulsstrom
P	W	Antriebsleistung
p	N/m <sup>2</sup>	Luftdruck
Q	t/h	Massedurchsatz
q	kg/m	Bandbelegung
v	m/s	Gurtgeschwindigkeit
v <sub>A</sub>	m/s	Geschwindigkeit des Abgabeelements
v <sub>a</sub>	m/s	Abgabegeschwindigkeit des Fördergutes
v <sub>ab</sub>	m/s	Geschwindigkeit des Abwurfbandes
v <sub>i</sub>	m/s	Gutstromgeschwindigkeit beim Flächenelement i
x	mm	Koordinate in Abgaberrichtung
y	mm	Koordinate quer zur Abgaberrichtung
z	mm	Höhenkoordinate
α	°	Schüttwinkel des Fördergutes
β	°	Muldungswinkel des Fördergurtes
γ	°	Abstreicheranstellwinkel
μ <sub>i</sub>		innerer Reibwert
μ <sub>01</sub>		Haftreibbeiwert zwischen Fördergut und Abgabeeinrichtung
μ <sub>02</sub>		Haftreibbeiwert zwischen Fördergut und Gurtband
μ <sub>1</sub>		Gleitreibbeiwert zwischen Fördergut und Abgabeeinrichtung
μ <sub>2</sub>		Gleitreibbeiwert zwischen Fördergut und Gurtband
ρ <sub>a</sub>	kg/m <sup>3</sup>	Gutstromdichte am Abgabepunkt
ρ <sub>b</sub>	kg/m <sup>3</sup>	Gutstromdichte auf dem Gurtband
ρ <sub>i</sub>	kg/m <sup>3</sup>	Dichte im Flächenelement i
ρ <sub>ab</sub>	kg/m <sup>3</sup>	Schüttdichte

## 1. Problemstellung

Eine große Anzahl von Rinderproduktionsanlagen in der DDR ist mit Gurtbandförderern zur Fütterung ausgerüstet. Der Gesamtzeitaufwand für die Variante Laufstall — Spaltenboden — Liegebox — Melkkarussell — Gurtbandförderer liegt mit 8,7 AKmin/Kuh und Tag gegenüber den Varianten mit mobiler Fütterung am niedrigsten. Allerdings sind die Gesamtinvestitionen bei der stationären Mechanisierungsform höher als bei der mobilen. Der Gesamtenergieaufwand ist für beide Mechanisierungsformen gleich [1]. Um die stationären Fütterungseinrichtungen besonders durch eine Verringerung des Energie- und Materialaufwands kostengünstiger zu gestalten, erfolgen umfangreiche Untersuchungen, die gleichzeitig zur Erhöhung der Funktionssicherheit und der Arbeitsqualität beitragen. Einen Schwerpunkt der Untersuchungen bilden dabei die Abgabe- bzw. Übergabestellen. Zur Unterscheidung zwischen Ab- und Übergabe dient die Gutgeschwindigkeit. Bei der Abgabe fällt die Gutgeschwindigkeit nach dem Abgabevorgang auf Null ab, d. h. das Gut verbleibt an der Abgabestelle. Die Übergabe erfolgt dagegen immer auf eine nachfolgende Fördereinrichtung, wobei das Fördergut die Geschwindigkeit dieser Einrichtung annimmt.

Um bei der Übergabe die Gut- und Energieverluste so gering wie möglich zu halten, müssen an die Gestaltung der Übergabestellen besonders hohe Forderungen gestellt werden. Eine wichtige Voraussetzung für die Gewährleistung einer qualitätsgerechten Fördergutübergabe bildet die Kenntnis der Parameter des von der anfördernden Einrichtung abgegebenen Gutstroms.

## 2. Untersuchungen zum Gutstrom bei der Abgabe innerhalb der Bandstrecke

In den Rinderproduktionsanlagen mit stationärer Fütterung sind die Übergabestellen zwischen dem Zentralförderer und den quer dazu verlaufenden Verteilförderern (Krippeneinzugsförderer, obenliegende Abstreichförderer oder verfahrbare Krippenförderer) hinsichtlich der Vermeidung von Futterverlusten von besonderer Bedeutung. Zum überwiegenden Teil muß dabei die Abgabe der Futtermittel innerhalb der Bandstrecke erfolgen.

Folgende Abgabeeinrichtungen standen für die Untersuchungen zur Verfügung:

- Abstreichblech bekannter Ausführung
- Abstreicher mit umlaufendem Gurtband [2]
- Bürstenabgabeeinrichtung (Bild 1).

Da bei Bandabwurfwagen und -schleifen die gleichen Gesetzmäßigkeiten wie bei der Abgabe am Ende der Bandstrecke wirken, wurden diese bei den Untersuchungen nicht betrachtet.

Beim Abstreicher mit umlaufendem Gurtband kamen zweilagige PVC-Gurtbänder in den Ausführungsformen

- ohne Mitnehmer
- mit versetzt aufgeklebten Mitnehmern
- mit über der gesamten Gurtbreite aufgeklebten Gummistreifen

zur Anwendung.

Das Funktionsprinzip der Bürstenabgabeeinrichtung bestand in einer durch einen Elektromotor angetriebenen, um eine vertikale Achse rotierenden Bürste. Die Länge der PVC-Borsten (Durchmesser 1 mm) betrug 250 mm. Sie waren in einem Kreisring mit einer Dicke von 250 mm angeordnet.

## 2.1. Ausgangspunkt der Untersuchungen

Zur Bestimmung der Bewegungsbahn des Gutes nach Verlassen des Abgabebereichs müssen die Gutgeschwindigkeit und der Anfangspunkt der Bewegungsbahn bekannt sein. Für die Konstruktion von Abgabeeinrichtungen sind weiterhin die Parameter Streubreite und Entmischung zu beachten. Rückschlüsse auf den Ausgangspunkt der Bewegungsbahn und die Streubreite des Gutstroms lassen sich aus der Gutstromgeometrie an der Abgabeeinrichtung ziehen. Einen wesentlichen Einfluß auf den Gutstrom und seine Bewegung haben (Tafel 1):

- Konstruktions- und Einstelldaten der Abgabeeinrichtung
- Konstruktionsdaten des Gurtbandförderers
- Förderguteigenschaften
- Umweltfaktoren.

Wegen der Vielzahl der Faktoren, die sich auch gegenseitig beeinflussen, läßt sich ein Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Bewegungsbahn des Gutstroms nicht ohne Überprüfung durch experimentelle Untersuchungen aufstellen.

Die Bewegung des Gutstroms während der Abgabe kann als eine reibungsbehaftete, kompressible, mehrdimensionale Strömung von Feststoffteilchen betrachtet werden. Dafür gibt es folgende Ursachen:

- Die Reibungsverhältnisse zwischen Gurtband und Fördergut sowie zwischen Abgabeeinrichtung und Fördergut beeinflussen wesentlich die Geschwindigkeit des Gutstroms an der Abgabeeinrichtung. Die Reibwerte können dabei relativ große Differenzen aufweisen.
- Innerhalb des Gutstroms befindet sich in Abhängigkeit von der Fördergutkonsistenz ein bestimmtes Hohlraumvolumen. Trifft der Gutstrom auf ein Hindernis, so findet eine Verdichtung des Gutstroms statt. Die Einzelteilchen des Gutstroms sind in erster Näherung inkompressibel.
- Wird ein Volumenelement des Gutstroms betrachtet, so läßt sich feststellen, daß die



Bild 1  
Bürstenabgabeeinrichtung bei der Abgabe von Maissilage mit einem Massedurchsatz  $Q = 25,2 \text{ t/h}$

Tafel 1. Einflußfaktoren auf den Gutstrom nach der Abgabe innerhalb der Bandstrecke

Einflußfaktoren	gekennzeichnet durch	Einfluß auf
technologische Faktoren	Fördergut, Durchsatz des Gurtbandförderers	bestimmen die weiteren Einflußfaktoren
Konstruktions- und Einstell- daten der Ab- gabeeinrich- tung	Art der Abgabeeinrichtung, Anstellwinkel, Abwurfbandart, Geschwindigkeit der Abgabeorgane	Gutgeschwindigkeit, Anfangspunkt der Bewegungsbahn, Streubreite, Entmischung
Konstruktions- daten des Gurt- bandförderers	Gurtbandart, Gurtgeschwindigkeit, Gurtbreite	Gutgeschwindigkeit, Streubreite, Entmischung
Fördergut- eigenschaften	Schüttdichte, Schüttwinkel, Trockensubstanzgehalt, Teilchengröße, statische Reibwerte, dynamische Reibwerte, Konsistenz, aerodynamische Kenngrößen, rheologische Kenngrößen	Querschnittsform des Gutstroms, Gutgeschwindigkeit, Streubreite, Entmischung
Umweltfaktoren	Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftströmungen	Gutgeschwindigkeit, Streubreite

Teilchengeschwindigkeit und die Druckverhältnisse innerhalb des Volumenelements nicht konstant sind.

Es wird angenommen, daß bei der Bewegung des Gutstroms während der Abgabe die Gutgeschwindigkeit an einem Ort näherungsweise zeitlich konstant bleibt, d. h. es handelt sich um eine stationäre Strömung. Die Gutstrombewegung an der Abgabeeinrichtung kann sowohl laminar als auch turbulent sein. Eine laminare Gutstrombewegung stellt sich vor allem bei Fördergütern ein, wo die Längenausdehnung groß gegenüber dem Querschnitt ist und die Gurtgeschwindigkeiten über 1,5 m/s betragen. Bei körnigen Fördergütern wurde eine Drehbewegung des Gutstroms entlang der Abgabeeinrichtung beobachtet [3].

Aus der Strömungstechnik lassen sich für die Beschreibung des Gutstromverhaltens an der Abgabeeinrichtung in abgewandelter Form die Kontinuitätsgleichung (1), die Bernoulli-Gleichung (2) und der Impulssatz (3) anwenden:

$$\rho_a v_a A_a = \rho_b v_b A_b \quad (1)$$

$$\frac{\rho_a^2 v_a^2}{4} = -p \int_{\rho_b}^{\rho_a} d\rho \quad (2)$$

$$\dot{I} = \int_{A_i} \rho_i v_i^2 dA \quad (3)$$

## 2.2. Gutstromgeometrie

Im folgenden soll unter der Gutstromgeometrie die Größe und Form der Querschnittsfläche sowohl auf dem Gurtband als auch an der Abgabeeinrichtung verstanden werden. Zur Bestimmung der Querschnittsfläche auf dem Gurtband gelten folgende Gleichungen:

— für die ungemuldete Ausführung

$$A = \frac{(0,9b - 0,05)^2}{4} \tan \alpha \quad (4)$$

— für die zweiteilig gemuldete Ausführung

$$A = \frac{(0,9b - 0,05)^2}{4} (\sin \beta \cos \beta + \cos^2 \beta \tan \alpha) \quad (5)$$

Die Querschnittsflächenbestimmung an den Abgabeeinrichtungen erfolgte bei den experimentellen Untersuchungen durch das Einbringen eines Koordinatensystems in den Gutstrom. Das Koordinatensystem stand dabei senkrecht zur Gutstromrichtung. Die Veränderung von Größe und Form der Querschnittsfläche des Gutstroms an der Abgabeeinrichtung gegenüber der Querschnittsfläche vor der Abgabeeinrichtung stellt ein Maß für die Behandlung des Gutstroms und die Gleichmäßigkeit der Abgabe dar. Für die Gutstromquerschnittsfläche an der Abgabeeinrichtung ergibt sich die folgende Abhängigkeitsbeziehung:

$$A_a = f(v; \gamma; v_A; \mu_{01}; \mu_{02}; \mu_1; \mu_2; \mu; a; \rho_s; q; x; y) \quad (6)$$

Diese Abhängigkeitsbeziehung gilt allgemein, d. h. die einzelnen Größen wirken an den verschiedenen Abgabeeinrichtungen in unterschiedlicher Höhe. Den entscheidenden Einfluß auf die Größe der Gutstromquerschnittsfläche am passiven Abstreichblech haben der Anstellwinkel und das Fördergut selbst. Beim Abstreicher mit umlaufendem Gurtband kommen als Haupteinflussfaktoren noch die Geschwindigkeit und die Gestaltung des Abwurfbandes dazu. Das Verhältnis der Gutstrom-

querschnittsfläche an der Abgabeeinrichtung zur Gutstromquerschnittsfläche auf dem Gurtband wird als Querschnittsflächenvergrößerung  $f$  bezeichnet:

$$f = \frac{A_a}{A} \quad (7)$$

In Tafel 2 sind einige Werte für die Querschnittsflächenvergrößerung  $f$  beim passiven Abstreichblech und beim Abstreicher mit umlaufendem Gurtband ( $v_A = 1,6$  m/s) zusammengestellt. Bei den angegebenen Werten für die Querschnittsflächenvergrößerung handelt es sich um einen Bereich, in dem eine relativ kontinuierliche Abgabe realisiert wird. Die Ermittlung eines für die Abgabe von Futtermitteln günstigen Abstreicheranstellwinkels erfolgte in Voruntersuchungen, wobei sich beim passiven Abstreichblech in Abhängigkeit von der Gurtgeschwindigkeit und der Gutart 30 bis 35° ergaben [4]. Der Anstellwinkel des Abstreichers mit umlaufendem Gurtband läßt sich weiter erhöhen, ohne daß wesentliche Auswirkungen auf die Kontinuität der Gutstromabgabe erfolgen. Treten infolge ungünstiger Einstellparameter an den Abgabeeinrichtungen Stauerscheinungen auf, so steigt die Querschnittsflächenvergrößerung auf Werte größer als 3. Das Aufstauen des Fördergutes bewirkt aber nicht nur eine Querschnittsflächenvergrößerung an der Abgabeeinrichtung, sondern es ergibt sich gleichzeitig eine Höhen- und Breitenzunahme des Gutstroms entgegen der eigentlichen Bewegungsrichtung. Die innere Reibung des Fördergutes bestimmt vor allem die Querschnittsflächenform des Gutstroms. Im Bild 2 sind als Vergleich die Querschnittsflächen für Gummischrot ( $\mu = 0,78$ ) und für Maissilage ( $\mu = 1,19$ ) bei der gleichen Bandbelegung dargestellt. Es ist anzunehmen, daß bei Fördergütern mit einem inneren Reibwert kleiner als 1 die Gutstromquerschnittsfläche näherungsweise eine Dreiecksfläche ergibt. Die allgemeine Gleichung zur Bestimmung der Gutstromquerschnittsfläche an der Abgabeeinrichtung lautet:

$$A_a = \int_0^{b_1} f(y) dy \quad (8)$$

Dabei ist  $f(y)$  für Fördergüter mit  $\mu_i \geq 1$  eine Funktion zweiten Grades.

Form und Größe der Gutstromquerschnittsflächen an der Bürstenabgabeeinrichtung entsprechen denen am Abstreicher mit umlaufendem Gurtband. Als Haupteinflussparameter tritt bei dieser Abgabeeinrichtung neben der Gutart die Bürstendrehzahl auf.

## 2.3. Gutstromverlauf

Zur Untersuchung des Gutstromverlaufs an der Abgabeeinrichtung gehören die Bestimmung

Tafel 2. Querschnittsflächenvergrößerung des Gutstroms an der Abgabeeinrichtung (Gurtgeschwindigkeit 1 m/s)

Fördergut	Anstellwinkel °	Geschwindigkeit des Abgabeorgans m/s	Masse- durchsatz t/h	Querschnitts- flächenvergrö- ßerung
Gummischrot	30	0	30	2,47
Gummischrot ( $v = 1,5$ m/s)	65	1,6	75	2,04
Stroh	30	0	10	2,05
Maissilage	30	0	20	1,97
Grassilage	65	1,6	43	1,24
Heu, lang	65	1,6	12	2,53

- der Gleichmäßigkeit des Gutstroms an der Abgabereinrichtung
- der Gutgeschwindigkeit während des Abgabeprozesses
- der Lage des Gutstroms auf der Schurre bzw. auf besonderen Leiteinrichtungen.

An dieser Stelle soll besonders auf die Gleichmäßigkeit des Gutstroms an der Abgabereinrichtung und die Gutgeschwindigkeit am Abgabepunkt eingegangen werden, da diese die Bewegung des Gutstroms nach Verlassen des Gurtbandes bestimmen. Schwankungen in der Gleichmäßigkeit des Gutstromverlaufs an der Abgabereinrichtung, die sich hauptsächlich in der Gutstromhöhe auswirken, haben ihre Ursachen in der unterschiedlichen Gutgeschwindigkeit entlang der Abgabereinrichtung und im Fehler der dem Gurtbandförderer vorgeschalteten Aufgabereinrichtung. Bei körnigen Fördergütern ergibt sich ohne Berücksichtigung der Anfangs- und Endphase eine nahezu konstante Gutstromhöhe entlang der Abgabereinrichtung. Unter Anfangs- bzw. Endphase wird hier die Wegstrecke des Anstiegs der Gutstromhöhe an der Abgabereinrichtung von Null bis auf den Wert  $\bar{h}$  bzw. umgekehrt verstanden. Die Länge der Anfangs- und Endphasen nimmt mit steigendem Anstellwinkel zu, da sich die Gutgeschwindigkeit verringert und mehr Zeit zum Ausbilden einer Böschung zur Verfügung steht. Das gilt für alle untersuchten Abgabereinrichtungen außer für den Abstreicher mit umlaufendem Gurtband. Hier ergibt sich eine konstante Gutstromhöhe nur bei Erfüllung der Bedingung

$$v_{ab} = v_a \quad (9)$$

Fördergüter mit grober Struktur (langhalmige Futtermittel) ergeben unter allen Bedingungen keine konstante Gutstromhöhe entlang der Abgabereinrichtung. Die maximale Gutstromhöhe liegt in den meisten Fällen im letzten Drittel der Bahn der Gutstrombewegung entlang der Abgabereinrichtung. Die teilweise erheblichen Schwankungen der Gutstromhöhe, besonders am passiven Abstreichblech, lassen auf eine ungleichförmige Bewegung des Gutstroms schließen. Der Gutstrom wird durch die Reibkräfte zwischen Gurtband und Gut sowie zwischen Abgabereinrichtung und Gut solange abgebremst, bis der je Zeiteinheit wirkende Impuls des Gutstroms größer als die Summe beider Reibkräfte ist. Die Reibkräfte zwischen den Gutstromteilchen innerhalb des Gutstroms liegen besonders bei Halmgütern über den Werten der angegebenen äußeren Reibkräfte, so daß innerhalb des Gutstroms keine Verschiebungen stattfinden.

Während sich die Reibung zwischen Abgabereinrichtung und Gut am passiven Abstreichblech negativ auswirkt, ergibt sich erst bei einem hohen Reibwert der Vorteil von Abgabereinrichtungen mit aktiven Elementen. Deshalb erwiesen sich Abstreicher mit umlaufendem profilierten Gurtband und die Bürstenabgabereinrichtung, bei der ein teilweiser Formschluß zwischen Gutstrom und Abgabelement besteht, für die Abgabe von Futtermitteln als günstig. Die Bewegungsbahn des Gutstroms nach Verlassen des Gurtbandes soll als Bahnkurve eines Wurfs im  $x$ - $z$ -Koordinatensystem betrachtet werden. Die Gleichung für die Bahnkurve lautet dafür (ohne Berücksichtigung des Luftwiderstands)

$$z = -\frac{g x^2}{2 v_a^2} \quad (10)$$

Der Abgabepunkt befindet sich dabei im Koordinatenursprung. Durch Umstellen von

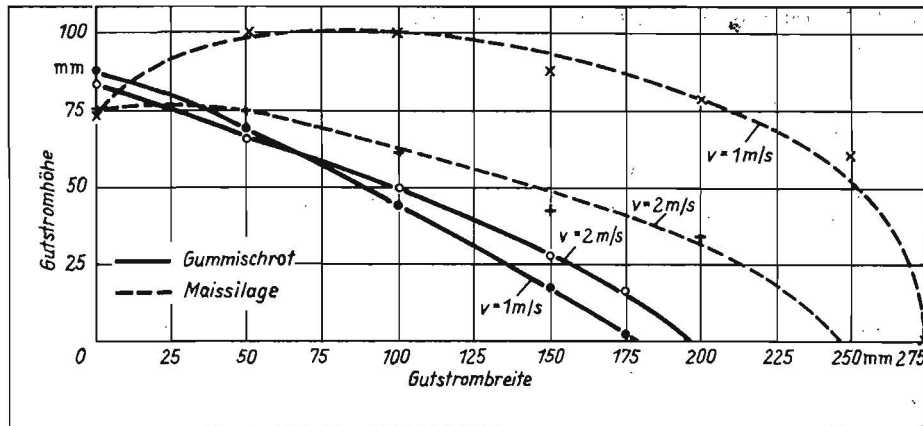


Bild 2 Gutstromquerschnitte am Abstreichblech; Anstellwinkel  $\gamma = 30^\circ$ , Bandbelegung  $q = 2,78 \text{ kg/m}$

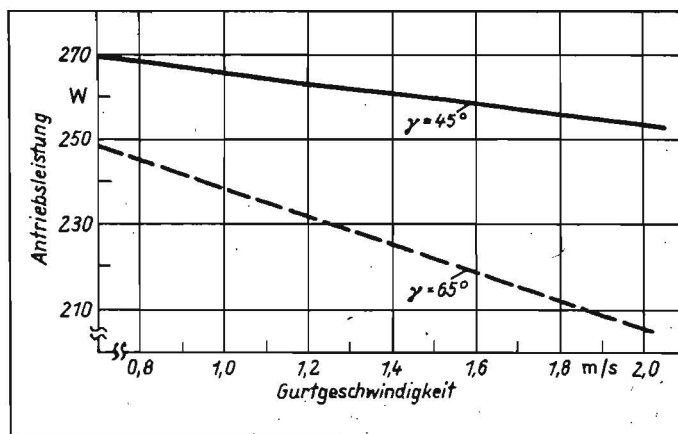


Bild 3 Antriebsleistung des Abstreichers mit umlaufendem Gurtband in Abhängigkeit von der Gutgeschwindigkeit; Geschwindigkeit des Abwurfbandes  $v_{ab} = 1,6 \text{ m/s}$ , Massedurchsatz  $Q = 30 \text{ t/h}$

Gl. (1) und Einsetzen in Gl. (2) läßt sich bei bekannter Gutstromquerschnittsfläche am Abgabepunkt die Abgabegeschwindigkeit des Fördergutes  $v_a$  bestimmen. Für  $q_b$  kann näherungsweise die Schüttdichte der entsprechenden Fördergüter eingesetzt werden.

#### 2.4. Entmischung des Gutstroms

Die Futtermitteln in der Rinderproduktion bestehen aus mehreren Komponenten, die gleichzeitig zu verabreichen sind. Durch die Abgabereinrichtungen darf keine Beeinflussung der Gutstromzusammensetzung auftreten. Die Bewegung der einzelnen Gutstromteilchen zueinander wird im wesentlichen von der Reibung dieser Teilchen zueinander bestimmt. Eine Relativbewegung zwischen den Gutstromteilchen ergibt sich am passiven Abstreichblech aus folgenden Ursachen:

- Beim Auftreffen auf das Abstreichblech ergeben sich wegen der unterschiedlichen Förderguteigenschaften sowohl elastische als auch plastische Stoßwirkungen, wobei beim elastischen Stoß die Teilchen im Inneren des Gutstroms zurückprallen.
- Aufgrund unterschiedlicher Reibwerte kommt es zu einer ungleichmäßigen Geschwindigkeitsverteilung im Gutstromquerschnitt.

Die Relativbewegung der Gutstromteilchen beim Auftreffen auf das Abstreichblech zeigt sich in der Breiten- und Höhenzunahme des Gutstroms entgegen der ursprünglichen Bewegungsrichtung, wobei diese Erscheinung mit steigendem Anstellwinkel zunimmt. Gleichzeitig beginnt mit dem Auftreffen des Gutstroms auf das Abstreichblech eine Drehbewegung um die eigene Längsachse, wenn die Reibkräfte innerhalb des Gutstroms geringer als die Reibkräfte zwischen Gutstrom und Gurtband sowie zwischen Gutstrom und Abgabereinrichtung

sind. Die Gutstromteilchen, die sich unmittelbar über dem Gurtband befinden, bewegen sich dabei schneller als die Durchschnittsgeschwindigkeit des gesamten Gutstroms zum Abstreichblech hin, werden dort nach oben geschoben und rutschen an der ausgebildeten Böschung wieder nach unten. Das trifft allerdings nur auf eine nicht durch Stauerscheinungen gestörte Gutstrombewegung zu. Beim Aufstauen des Gutstroms kommt es zum Über-einanderschoben mehrerer Gutstromschichten, das in den meisten Fällen mit Entmischungerscheinungen verbunden ist.

Am Abstreicher mit umlaufendem Gurtband und an der Bürstenabgabereinrichtung ließ sich keine Drehbewegung des Gutstroms um die Längsachse beobachten. Entmischungerscheinungen treten bei Abwurfbändern mit Mitnehmern auf, wenn die Abwurfbandgeschwindigkeit mehr als 40% über der Gurtbandgeschwindigkeit liegt. Dabei treten innerhalb des Gutstroms Wirbel auf, und teilweise kommt es zum vollständigen Auseinanderreißen des Gutstroms.

#### 3. Auswertung der Ergebnisse

Aus den bisherigen experimentellen und theoretischen Untersuchungen kann hinsichtlich des Einsatzes der Abgabereinrichtungen beim Transport von Futtermitteln folgendes eingeschätzt werden:

- Bandschleifen und -abwurfwagen sollten wegen ihres hohen Bauraum- und Materialbedarfs zur Abgabe von Futtermitteln innerhalb von Rinderproduktionsanlagen nicht mehr eingesetzt werden.
- Abstreicher mit passivem Abstreichblech eignen sich nur für Futtermittel mit geringer Teilchengröße ( $a \leq 50 \text{ mm}$ ) bei geringen Durchsätzen ( $Q < 10 \text{ t/h}$ ), wobei die Gurtgeschwindigkeit 1,5 bis 2,0 m/s betragen



sollte. Als Abstreicheranstellwinkel sind je nach eingesetztem Futtermittel 30 bis 35° zu wählen.

- Abgabeeinrichtungen mit aktiven Abgabeelementen (Abstreicher mit umlaufendem Gurtband, Bürstenabgabeeinrichtung) eignen sich für alle mit Gurtbandförderern transportierten Futtermittel. Die Einstellparameter der Abgabeeinrichtungen sind dabei auf die Gurtgeschwindigkeit und die Eigenschaften der transportierten Futtermittel abzustimmen.

Im folgenden sollen noch einige Angaben zur notwendigen Antriebsleistung bei den Abgabeeinrichtungen mit aktiven Abgabeelementen am Beispiel des Abstreichers mit umlaufendem profilierten Gurtband gemacht werden. Bild 3 zeigt die notwendige Antriebsleistung in Abhängigkeit von der Gurtgeschwindigkeit, wobei die Abwurfbandgeschwindigkeit konstant war. Durch die mit der Gurtgeschwindigkeit zunehmende kinetische Energie des Gutstroms sinkt die notwendige Antriebsleistung. Die ebenfalls mit größerem Anstellwinkel verringerte Antriebsleistung resultiert aus der mit

größer werdendem Anstellwinkel kleineren Bewegungsbahn des Gutstroms entlang dem Abstreicher. Eine Vergrößerung des Anstellwinkels über 75° erweist sich als nicht sinnvoll, da dann besonders bei feinkörnigen Fördergütern ein Abfließen des Gutes nach der der Abgabe entgegengesetzten Seite auftritt. In den experimentellen Untersuchungen ergab sich durch den Einsatz des Abstreichers mit umlaufendem Gurtband ( $\gamma = 65^\circ$ ;  $v_{ab} = 1,6 \text{ m/s}$ ) gegenüber dem passiven Abstreichblech für die notwendige Antriebsleistung  $P$  des Gurtbandförderers eine Verringerung um rd. 25%. Die Messungen beziehen sich dabei auf einen Gurtbandförderer mit einer Gurtbandbreite von 650 mm und einer Länge von 16 m mit einem Abstreicher.

#### 4. Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag werden einige Ergebnisse der Untersuchungen an verschiedenen Abgabeeinrichtungen für Gurtbandförderer zum Transport von Futtermitteln diskutiert. Im Mittelpunkt steht besonders das Verhalten des Gutstroms, um Schlußfolgerungen für eine

optimale Gestaltung der Abgabe- bzw. Übergabestellen und eine den Einsatzbedingungen entsprechende Auswahl der Abgabeeinrichtungen ziehen zu können und damit einer hohen Energie-, Futter- und Materialökonomie Rechnung zu tragen.

#### Literatur

- [1] Thurm, R.: Gestaltung der Verfahren der Rinderproduktion bei optimalem Einsatz von Energie, Material und Arbeitskräften. *agrartechnik* 31 (1981) H. 7, S. 319—321.
- [2] Neumann, H.; Ziesch, M.: Einige Ergebnisse der Untersuchungen zur Optimierung von Bandfütterungsanlagen. *agrartechnik* 30 (1980) H. 5, S. 221—225.
- [3] Tinius, G.: Untersuchungen zum Abgabevorgang bei Abstreichern. TU Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik, Ingenieurpraktikumsarbeit 1981 (unveröffentlicht).
- [4] Neumann, H.: Untersuchungen zur Gutstromgeometrie an Abgabeeinrichtungen bei Gurtbandförderern in Tierproduktionsanlagen. *Wissenschaftliche Zeitschrift der TU Dresden* 30 (1981) H. 6, S. 77—81. A 3373

## Neuerungen und Erfindungen

### Erfahrungen und Ergebnisse bei der Neuerertätigkeit in der LPG Pflanzenproduktion „IX. Parteitag“ Groß Naundorf

Ing. H. Klingner, KDT, LPG(P) „IX. Parteitag“ Groß Naundorf, Bezirk Cottbus

Seit Jahren besteht in der LPG(P) „IX. Parteitag“ Groß Naundorf, Bezirk Cottbus, eine stabile Neuererarbeit, die auf folgenden drei Schwerpunkten basiert:

- Planmäßigkeit der Arbeit in Form des Plans der Neuerertätigkeit und des Plans Wissenschaft und Technik
- Vorhandensein einer arbeitsfähigen Neuererkommission
- Zusammenarbeit mit Industriebetrieben und wissenschaftlichen Institutionen.

Die staatliche Planaufgabe auf dem Gebiet der Neuerertätigkeit mit einem gesellschaftlichen Nutzen von 84 000 M und einer Beteiligung von 52 Arbeitskräften, davon 15 Jugendliche, konnte immer übererfüllt werden. Im Jahr 1981 wurden z. B. 92 000 M gesellschaftlicher Nutzen sowie eine Beteiligung von 58 Arbeitskräften erzielt. Die Beteiligung von 16% aller LPG-Mitglieder an der Neuererbewegung mit

dem Ergebnis eines jährlichen Nutzens von 1 600 M je Neuerer stellt für die Landwirtschaft einen guten Wert dar. Einige Neuerungen werden bereits in der gesamten DDR nachgenutzt, wie z. B. der Eggenrahmen mit Breiten von 5 m und 7,5 m, der Rohrtransport- und -montagewagen für Rollregnerstränge, der Anlaßmotor für Beregnungsaggregate, die Panzerung von Bodenbearbeitungswerkzeugen und die Anbauschibenegge mit einer Breite von 3,5 m für die Traktoren ZT 300/303.

Diese guten Ergebnisse sind aber kein Zufall und müssen jährlich erkämpft werden. Dabei werden viele Möglichkeiten genutzt, um die Arbeit der Neuerer in materieller und ideeller Form anzuerkennen. Neben der Vergütung, die in würdiger Form überreicht wird, erhalten bewährte Neuerer auch bei Vollversammlungen oder Delegiertenkonferenzen Auszeichnungen. Hierdurch wird für alle LPG-Mitglie-

der der Anreiz geschaffen, sich ebenfalls als Neuerer zu betätigen. Den Titel „Kollektiv der sozialistischen Arbeit“ erhalten nur noch die Kollektive, die sich aktiv an der Neuerertätigkeit beteiligen.

#### Organisation des Neuererwesens

Die Grundlagen für eine planmäßige Neuerertätigkeit in der LPG(P) „IX. Parteitag“ bilden der Plan der Neuerertätigkeit und der Plan Wissenschaft und Technik. Diese Pläne konzentrieren sich auf betriebliche Schwerpunktprobleme, wie z. B. Mechanisierungslücken, Kostensenkung durch Aufarbeitung von Einzelteilen, Verbesserungen an Bodenbearbeitungsgeräten, Energieökonomie, Mechanisierung der Heuproduktion usw. Alle Abteilungsleiter haben bis zum 1. September jeden Jahres alle Probleme ihres Bereichs schriftlich einzureichen, die im Rahmen der Neuerertätigkeit gelöst werden können. In Arbeitsberatungen der Abteilung Feldwirtschaft werden diese Vorhaben nochmals diskutiert, damit jede Abteilung die Aufgabenstellung für die gesamte LPG kennt. Hierbei werden Aufgaben, die bereits realisiert wurden bzw. für den Betrieb keinen Nutzen bringen, herausgenommen. Derartige Beratungen sind sehr wichtig und eine gute Grundlage für den Plan der Neuerertätigkeit. Die Neuererkommission erstellt dann bis zum 1. November jeden Jahres den Plan der Neuerertätigkeit für das Folgejahr, der vom Vorstand der LPG bestätigt wird. In diesem Plan sind alle Neuerervorhaben mit Verantwortlichkeit und Termin sowie zu erwartendem Nutzen enthalten.

Für jedes Vorhaben wird ein schriftlicher Neuererauftrag vorbereitet, der den betreffen-

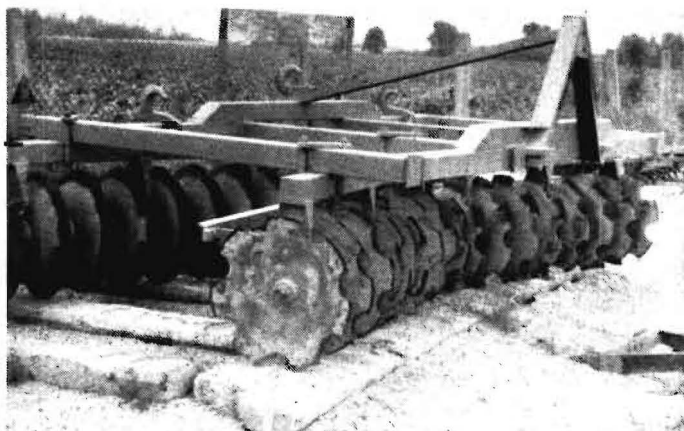


Bild 1  
Anbauschibenegge für  
Traktoren ZT 300/303