

Einsatz des verfahrbaren, reversierbaren Gurtbandförderers für die Krippenbeschickung im Rinderstall

Dipl.-Ing. H. Hartmann, KDT
 Projektierungsbüro für Landwirtschaftsbau beim Rat des Bezirks Rostock

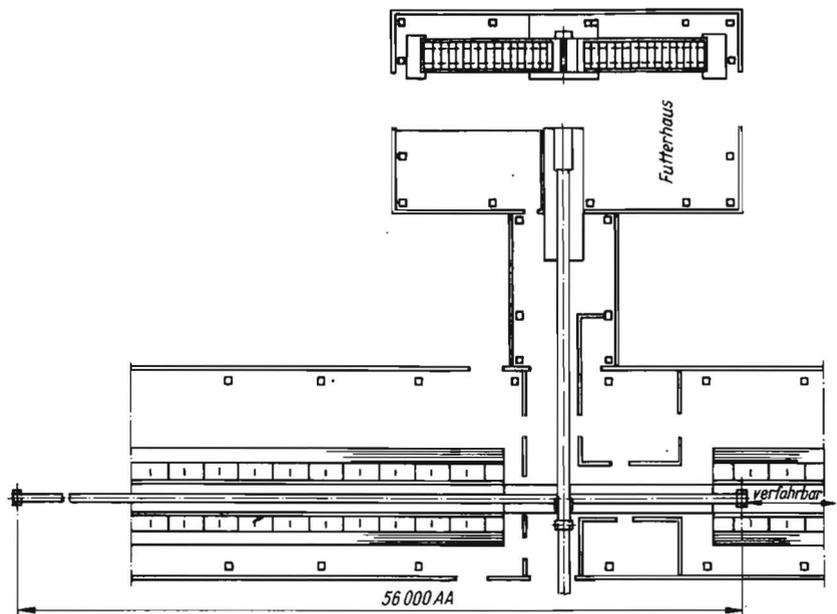
In der 2000er-Milchviehanlage in Stäbelow, die vom Projektierungsbüro für Landwirtschaftsbau Rostock projektiert wurde, ist zur Beschickung der Futterkrippen des Reproduktionsbereiches ein obenliegender, verfahrbarer, reversierbarer Gurtbandförderer eingesetzt worden. Der Förderer hat einen Achsabstand von 56 m und gibt das Futter während der Fahrt kontinuierlich an die Futterkrippe ab (Bilder 1 und 2).

Technische Daten:
 Gurtbreite 500 mm
 Tragrollenstation E (Mulden-Tragrollenstation, zweiteilig)
 Gurtgeschwindigkeit $v = 1,31 \text{ m/s}$
 Fahrgeschwindigkeit $v_f = 5 \text{ m/min}$

Die bisherigen Erfahrungen (Inbetriebnahme der Anlage im Oktober 1972) berechtigen zu der Annahme, daß der verfahrbare, reversierbare Gurtbandförderer als obenliegende Krippenbeschickungseinrichtung hinsichtlich der Funktionstüchtigkeit und der Investitionen für den Einsatz in Rinderställen geeignet ist.

Bild 1
 Zur Beschickung der Futterkrippen des Reproduktionsbereiches in der Milchviehanlage in Stäbelow wird ein verfahrbarer, reversierbarer Gurtbandförderer eingesetzt

Bild 2
 Seitenansicht des verfahrbaren, reversierbaren Gurtbandförderers



1. Theoretische Untersuchungen zum Einsatz als Krippenbeschickungseinrichtung

1.1. Querschnittsprofil des Gurtbandförderers

Unter Berücksichtigung der physikalisch-mechanischen Eigenschaften der in Frage kommenden Futterkomponenten haben nur Gurtbandförderer mit zweiteilig gemuldeten Tragrollenstationen der leichten Baureihe (Tragrollendurchmesser 63 mm) praktische Bedeutung. Tragrollenstationen dieser Bauart werden sowohl mit 15° als auch mit 20° Neigung (Bild 3) gefertigt.

Die entsprechenden Füllquerschnitte sind:

$$A = b_s^2 (0,08 + 0,22 \tan \varphi_b) \text{ [m}^2\text{]} \text{ nach Bild 3 a} \quad (1)$$

$$A = b_s^2 (0,0625 + 0,233 \tan \varphi_b) \text{ [m}^2\text{]} \text{ nach Bild 3 b /1/} \quad (2)$$

Dabei berechnet sich die Schüttbreite nach der Gleichung $b_s = 0,9 b - 0,05 \text{ [m]}$ (3)

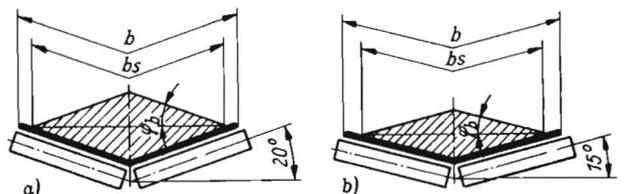


Bild 3. Auf Grund der zum Einsatz kommenden Futterkomponenten haben nur Gurtbandförderer mit zweiteilig gemuldeten Tragrollenstationen der leichten Baureihe praktische Bedeutung. Tragrollenstationen werden mit 20° Neigung (a) und 15° Neigung (b) gefertigt.

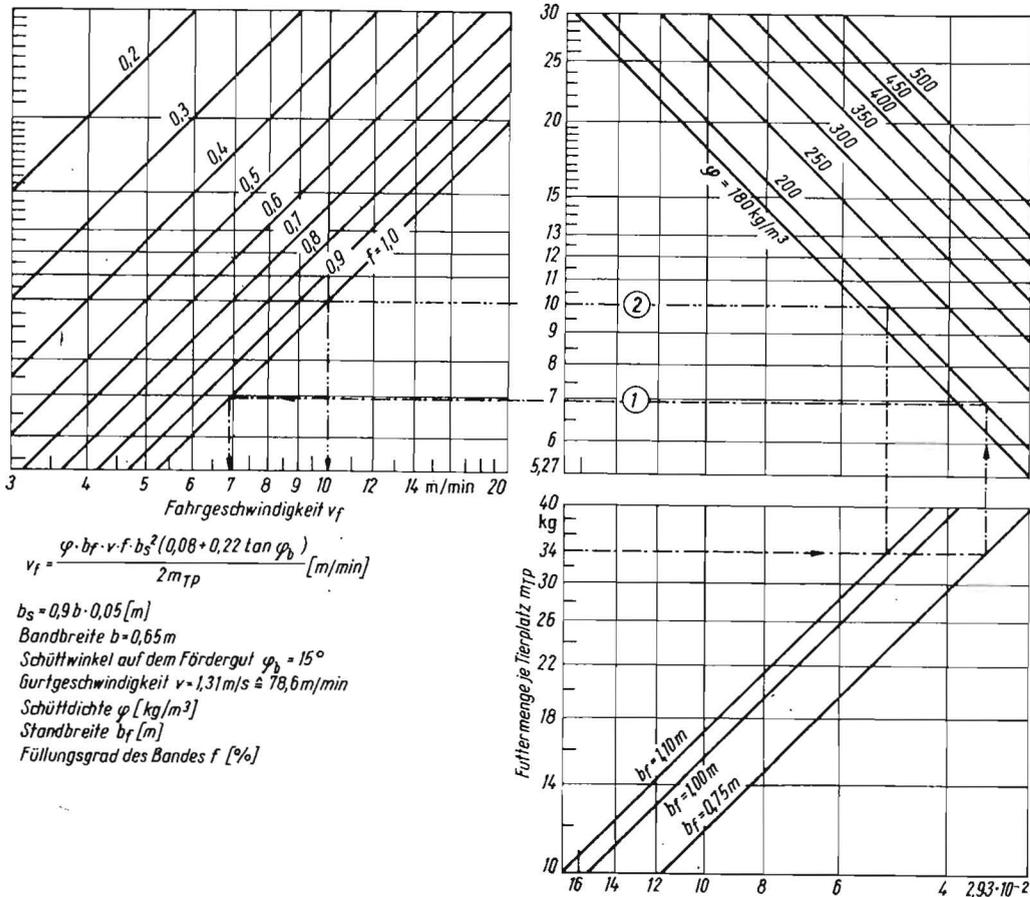


Bild 4. Nomogramm zur Ermittlung der Fahrgeschwindigkeit des verfahrenen, reservierbaren Gurtbandförderers; (Im Bild rechts oben, in der Formel und in der Bildlegende ist für die Schüttdichte anstelle von φ [phi] das Formelzeichen ρ [rho] einzusetzen)

1.2. Funktioneller Zusammenhang zwischen den technischen und technologischen Parametern

Für die nachfolgenden theoretischen Untersuchungen sind sowohl die technischen Parameter wie Gurtbreite b in m
 Form der Tragrollenstation
 Gurtgeschwindigkeit v in m/s
 Fahrgeschwindigkeit v_f in m/min
 als auch die technologischen Parameter (Freß-) Standbreite b_f in m
 Einzel- oder Gesamtfuterraten je Tierplatz m_{TP} in kg
 Schüttdichte der Einzel- oder Gesamtfuterration ρ in kg/m^3
 und der Schüttwinkel der Bewegung φ_b /1/ von Bedeutung.

Der Volumendurchsatz des verfahrenen, reversierbaren Gurtbandförderers errechnet sich bei einer Doppelfutterkrippe entsprechend der Beziehung

$$Q_v = \frac{120 m_{TP} \cdot v_f}{b_f \cdot \rho} \quad [m^3/h] \quad (4)$$

Um diese Volumendurchsatzleistung zu erreichen, ist es erforderlich, daß alle dem verfahrenen, reversierbaren Gurtbandförderer vorgeschalteten Stetigförderer bzw. Dosierer die erforderliche Volumendurchsatzleistung erbringen.

$$Q_{verf.} = \frac{120 m_{TP}}{b_f \cdot \rho} \cdot \left(v_f + \frac{v_f^2}{60 \cdot v} \right) \quad [m^3/h] \quad (5)$$

Die Berechnung der Fahrgeschwindigkeit v_f bezogen auf einen Gurtbandförderer mit dem Querschnitt nach Bild 3a ergibt

$$v_f = \frac{\rho b_f b_s^2 (0,08 + 0,22 \tan \varphi_b)}{2 m_{TP}} 60 v f \quad [m/min] \quad (6)$$

Dabei ist f der Füllungsgrad des Gurtbandförderers. Nimmt man eine feste Gurtbreite von $b = 0,65 m$, eine Gurtgeschwindigkeit von $v = 1,31 m/s \approx 78,6 m/min$ und den Schüttwinkel der Bewegung mit $\varphi_b = 15^\circ$ an, so reduzieren sich die funktionellen Zusammenhänge, die im Bild 3 dargestellt wurden, auf die variablen Größen v_f , ρ , b_f , m_{TP} und f (gilt für Doppelfutterkrippe).

1.3. Das Arbeiten mit dem Nomogramm nach Bild 4
 Nachfolgend soll anhand einiger Beispiele gezeigt werden, welche funktionellen Abhängigkeiten aus dem Nomogramm abgelesen werden können.

Beispiel 1

Bei feststehender Bandbreite und Bandgeschwindigkeit soll die Fahrgeschwindigkeit ermittelt werden.

Annahme: Für die Doppelfutterkrippe wird eine maximale Futerration je Tierplatz von $34 kg$ bei einer minimalen Schüttdichte von $200 kg/m^3$ angenommen. Die Forderung muß für Freßstandbreiten von $0,75 m$ bis $1,1 m$ erfüllt werden. Aus dem Nomogramm kann die maximale Fahrgeschwindigkeit von $v_p = 6,85 m/min$ ermittelt werden. Bei einer Freßstandbreite von $0,75 m$ ist der Füllungsgrad $f = 1$. Für Freßstandbreiten $b_f > 0,75 m$ wird $f < 1$.

Beispiel 2

Die nach Beispiel 1 ermittelte Fahrgeschwindigkeit ist (bei $m_{TP} = 34 kg$ und $\rho = 200 kg/m^3$) nur für eine Freßstandbreite von $0,75 m$ optimal. Bei einer Standbreite von $1,1 m$ und $f = 1$ könnte die Fahrgeschwindigkeit auf etwa $10 m/min$ gesteigert werden.

Aus den Gleichungen (5) und (6) erhält man nach entsprechender Umformung

$$Q_{v \text{ erf}} = 3600 b_s^2 (0,08 + 0,22 \tan \phi b) f \left(v + \frac{v_f}{60} \right) \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (7)$$

Bei Annahme einer Bandbreite von $b = 0,65 \text{ m}$ und einer Gurtgeschwindigkeit $v = 1,31 \text{ m/s}$ vereinfacht sich diese Beziehung zu

$$Q_{v \text{ erf}} \approx 142,92 f \left(v + \frac{v_f}{60} \right) \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (8)$$

Diese Zusammenhänge sind im Bild 5 dargestellt worden. Für die im Beispiel 1 getroffenen Annahmen wird die erforderliche Volumendurchsatzleistung der Stetigförderer, die dem verfahrenbaren, reversierbaren Gurtbandförderer vorgeschaltet sind, mit etwa $204 \text{ m}^3/\text{h}$ theoretisch ermittelt.

2. Zusammenfassung

Der Einsatz des verfahrenbaren, reversierbaren Gurtbandförderers als Krippenbeschickungseinrichtung in Rinderställen setzt die Kenntnis der Problematik voraus, die sich aus dem Zusammenwirken der technischen und technologischen Parameter ergibt. Es wurde versucht, die theoretischen Zusammenhänge analytisch zu erfassen. Zwei Nomogramme sollen die Abhängigkeiten leicht überschaubar machen und langwierige Berechnungen erübrigen.

Literatur

/1/ —: TGL 20-350 001 Stetigförderer, Gurtbandförderer, Berechnungsgrundlagen A 9536

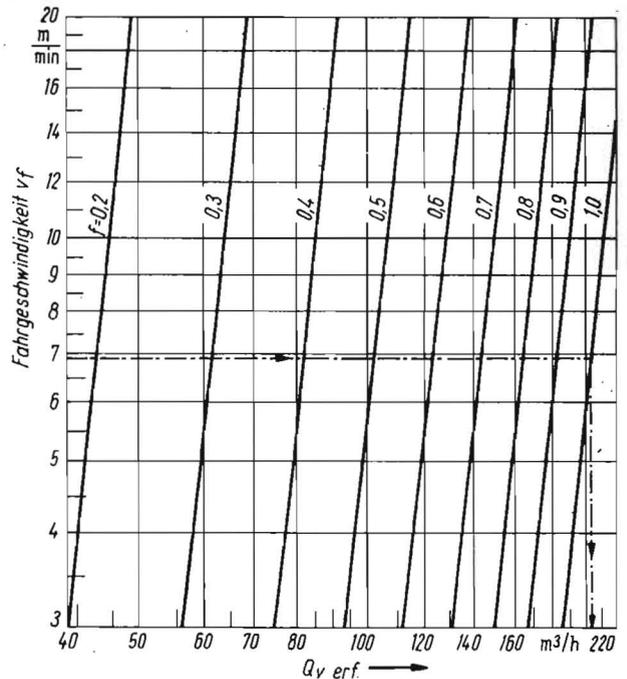


Bild 5. Nomogramm zur Ermittlung der erforderlichen Dosierleistung bzw. Förderleistung der Gurtbandförderer, die dem verfahrenbaren, reversierbaren Gurtbandförderer vorgeschaltet sind;

$$Q_{v \text{ erf}} = 142,92 f \left(v + \frac{v_f}{60} \right) \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Gurtgeschwindigkeit $v = 1,31 \text{ m/s}$, Füllungsgrad des Bandes f [—], Fahrgeschwindigkeit v_f [m/min]

Buchbesprechungen

Optimale Instandhaltung

Von Frank Beichelt. Reihe Automatisierungstechnik, Bd. 159. Berlin: VEB Verlag Technik 1974. Format 14,7 cm \times 21,5 cm, 80 Seiten, 15 Bilder, broschiert, 6,40 M, Sonderpreis für die DDR 4,80 M.

Der erschienene Band ist eine völlig neu bearbeitete Fassung des Bandes 101 der RA (Zuverlässigkeit und Erneuerung). Inhalt des Bandes sind nicht in erster Linie die Fragen der Zuverlässigkeit, sondern Kostenprobleme. Es geht also darum, zu Bedienungsmodellen — unter „Bedienung“ werden entweder Erneuerung, Ersetzung, Reparatur oder Inspektion verstanden — optimale Strategien anzuwenden, um die Verlustfunktion zu minimieren bzw. die Gewinnfunktion zu maximieren.

Im ersten Abschnitt werden in zusammengefaßter Form die mathematischen Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie behandelt, wobei besonders auf die Anwendung der Laplace-Transformation orientiert wird. Für das Verständnis ist es unbedingt erforderlich, daß der Leser über Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie, der Differentialgleichungen und der Laplace-Transformation verfügt (Hoch- und Fachschulingenieure).

Die folgenden Abschnitte sind der Anwendung vorbehalten: Erneuerungstheorie, Erneuerung auf Altersbasis, parameterabhängige Erneuerungsmodelle, Inspektionsmodelle, Erneuerung von Systemen. Diese Abschnitte sind gut ver-

ständig gefaßt, die Beispiele jedoch sehr allgemein gehalten.

Insgesamt gesehen ein sehr interessanter Band, der die Bedeutung einer optimalen Instandhaltung für einen rentablen Produktionsprozeß unterstreicht. Bemerkenswert ist das umfangreiche Literaturverzeichnis (50 Quellen).

AB 9811

PL/1 Blöcke — Strukturen — Prozeduren

Von Rolf Grützner und Eberhard Priem. Reihe Automatisierungstechnik, Bd. 149. Berlin: VEB Verlag Technik 1973. Format 14,7 cm mal 21,5 cm, 76 Seiten, 15 Bilder, 8 Tafeln, Broschur, 6,40 M, Sonderpreis für die DDR 4,80 M

Der vorliegende Band 149 ist die Fortsetzung des Bandes 148 der Reihe. Zum besseren Verständnis wird im ersten Abschnitt in knapper Form auf die im Bd. 148 behandelten Vorkenntnisse eingegangen. Im weiteren werden dann die Blockstruktur, die Fragen des Gültigkeitsbereiches von Bezeichnern, Strukturdaten, Prozeduren und Anweisungen zur Fehlersteuerung usw. behandelt. Das Schlußkapitel ist in skizzenhafter Form weiteren Anwendungsmöglichkeiten von PL/1 — Satzweise Datenübertragung, spezielle Datenattribute, Basisbezogene Variable, Adreßvariable, Multitasoperationen — vorbehalten.

Wie schon bei Band 148 ist hier die klare und übersichtliche Darstellung des Stoffes und die Vielzahl der ausgewählten Beispiele mit den dazugehörigen Lösungen hervorzuheben.

AB 9612

Dipl.-Ing. P. Oberländer, KDT