

Der Einfluß des Tierverhaltens auf die technologische Projektierung des Melkprozesses

Prof. Dr. Dr. sc. J. Czako, Agrarwissenschaftliche Universität Gödöllő, Ungarische VR

In der industriemäßigen Tierproduktion wird bei der Erarbeitung der Technologien nicht immer berücksichtigt, bis zu welchem Maß die Veränderung der Umweltverhältnisse ohne Beeinträchtigung der Produktion möglich ist. Die Konzentration in der Tierproduktion, die Spezialisierung, die Verwendung moderner Produktionsmittel bedeuten einen wesentlichen Eingriff in die Lebensweise der Tiere. Verändern sich die Umweltbedingungen und genügt die Adaptationsbereitschaft der Tiere zur Bewältigung der Veränderungen nicht, dann ist die Anpassung mit einem bedeutend höheren Energieverbrauch verbunden.

In industriemäßigen Tierproduktionsanlagen verändern sich Umwelt und Technologie der Haltung bedeutend, die grundlegenden Verhaltensformen der Tiere gar nicht oder kaum. Das ist u. a. eine Ursache, warum die genetische Kapazität der Rinder nicht voll ausgenutzt werden kann. Eine entsprechende Leistung kann nicht allein durch eine fachgerechte

Fütterung gesichert werden, sondern die Umwelt in ihrer Gesamtheit muß dem Wohlbefinden der Tiere entsprechen.

Das für die Art bezeichnende Verhalten muß z. B. beim Melken und bei den Arbeitsgängen vor dem Melken berücksichtigt werden. Darauf muß in den industriemäßigen Anlagen größere Aufmerksamkeit gerichtet werden.

Im Vorwarthehof werden z. Z. 80 bis 100 Kühe zum Melken getrieben. Die Kühe stehen hier eng nebeneinander. Diese Situation ist für die Rinder nicht naturgemäß und mit der Erhöhung ihrer Herzfrequenz verbunden. Das weist darauf hin, daß sie unter Streßwirkung stehen. Nach den mit telemetrischem Gerät gemessenen Daten erhöht sich die Pulszahl, verglichen mit dem Ruhezustand, um 17 bis 45 % (Bild 1). Leider stehen keine Daten zur Verfügung, wieviel Energie die Erhöhung der Herzaktivität fordert. Aus bisherigen Werten ergibt sich aber, daß die Inanspruchnahme des Organismus bedeutend kleiner ist, wenn sich weniger Kühe im Warteraum befinden. Nach noch weiter zu untersuchenden Ergebnissen verursacht die Unterbringung der Tiere in engen Räumen eine Verminderung des Milchertrags um 6 bis 8 %.

Die bereits zur Verfügung stehenden Daten begründen die Bedeutung des im Vorwarthehof vor dem Melkhaus entstehenden Streßzustands der Tiere ausreichend.

Bekanntlich müssen die Kühe immer zur gleichen Zeit gemolken werden. Nach früheren Untersuchungen an Kühen mit mittlerer Milchleistung erhöht sich die Milchmenge um 0,25 bis 0,30 kg, wenn eine Stunde später als gewohnt gemolken wird. Beim Melken um eine Stunde früher beträgt die Verminderung der Milchmenge 0,40 bis 0,50 kg. Da die Wahrscheinlichkeit der kürzeren Zeitspannen zwischen den Melkzeiten mindestens 50 % beträgt, muß mit Milchverlusten gerechnet werden.

Werden 80 bis 100 Kühe in den Warteraum vor dem Melkhaus getrieben, dann stellen sich nur wenige Kühe immer in dieselbe Melkgruppe. Nach Untersuchungen kommen nur 4 % der Kühe von 8 Buchten zum Melken im Fischgrätenmelkstand immer in dieselbe Gruppe. In 75 % der Fälle kamen 48 % der Kühe in einer anderen Gruppe zum Melken. Das Verfehlen des Platzes war bei 40 % der Kühe mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % festzustellen.

Das durchschnittliche Maß der Abweichungen von der geplanten Melkzeit wurde mit 14,8 min bestimmt.

Untersuchungen zeigen, daß 15 bis 25 Kühe eine Gruppe bilden, in der sich die Tiere gut kennen. In größeren Gruppen und engen Räumen kommt die Orientierungs- und Gruppenbildungsbereitschaft der Kühe nicht zur Geltung. Infolge der aufgrund des Verfehlens der Gruppe entstehenden unregelmäßigen Melkzeit kann nach Schätzungen mit einem Milchertragsausfall von 4 bis 6 % gerechnet werden.

Die Melkstände sind im allgemeinen mit Kraftfutterzuführvorrichtungen versehen, um den Kühen das Kraftfutter während des Melkens zu verabreichen. Diese Lösung ist aus biologischer Sicht revisionsbedürftig, wenn berücksichtigt wird, wie sich die Kühe während des Melkens verhalten.

Nach Untersuchungen reagieren die Kühe verschiedener Genotypen auf die Zuteilung des Kraftfutters im Melkstand annähernd gleich. Die Kühe fressen im allgemeinen am Anfang des Melkens, dann hören sie auf, und am Ende des Melkens beginnen sie wieder zu fressen (Bild 2).

Die Milchabgabe nimmt die Kühe mit hohen Milchleistungen bzw. den ausgeprägten Milchtyp sehr in Anspruch. Sie konzentrieren sich auf die Milchabgabe. Vermutlich bedeutet die Milchabgabe für den Organismus eine große Belastung, so daß dabei sonstige physiologische Vorgänge zurückgedrängt werden. Bei Kühen mit geringerer Milchleistung bzw. nicht so ausgeprägtem Milchtyp löst die Milchabgabe keinen solchen Nervenzustand aus, der die Aufmerksamkeit des Tiers von dem vor ihm liegenden Futter ablenken kann.

Wird darauf gewartet, daß alle Kühe das Kraftfutter verzehren, können wenige Kühe im Melkstand gemolken werden. Die Lösung der Fütterung nach der Milchleistung muß also außerhalb des Melkstands gesucht werden.

Der Organismus des Tiers wird durch das Melken sowie durch andere notwendige Arbeitsgänge in Anspruch genommen und be-

Fortsetzung auf Seite 54

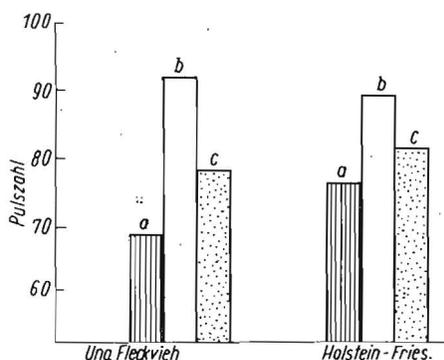


Bild 1. Herzfrequenz von Kühen
a im Liegen
b im Stehen, dicht nebeneinander im Warteraum vor dem Melkstand
c im Stehen, lose im Warteraum vor dem Melkstand

Bild 2. Anteil der im Melkstand fressenden Kühe:
a Kühe mit einer Milchleistung von 10 bis 15 kg
b Kühe mit einer Milchleistung von 15 bis 25 kg

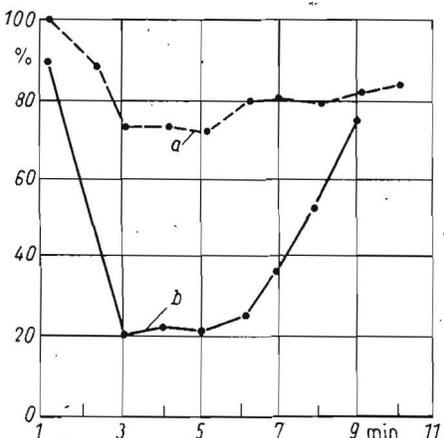
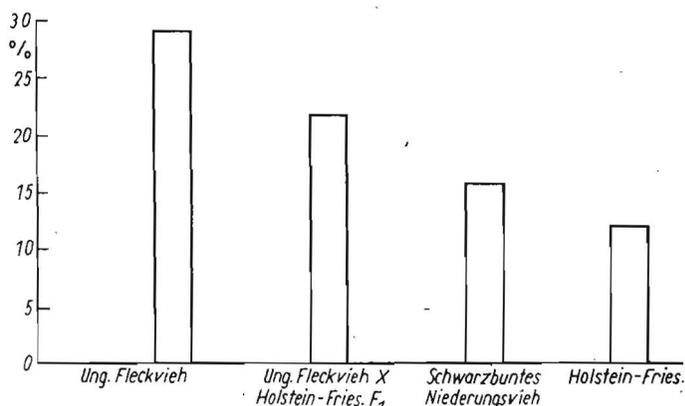


Bild 3. Steigerung der Herzfrequenz von Kühen während des Melkens im Vergleich zum Liegen



Untersuchungen zur Optimierung von Bandfütterungsanlagen

Dozent Dr.-Ing. M. Klose, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

1. Problemstellung

Unter dem Begriff „Bandfütterungsanlagen“ sollen alle Bandfördererinnenrichtungen verstanden werden, die zur Fütterung in Rinderproduktionsanlagen eingesetzt werden, d. h. zentrales Förderband, obenliegendes Abstreicherband, Krippeneinzugsband und alle Förderbänder, die dem Transport oder der Zuführung der Futtermittel dienen.

An diesen Bandanlagen gibt es einige Probleme, die damit zusammenhängen, daß sich die in Tierproduktionsanlagen (TPA) zu fördernden Güter in einigen Punkten von den sonstigen Fördergütern unterscheiden, verschiedene Baugruppen oder Bauteile nicht speziell auf diese Güter ausgelegt sind. Um die Probleme einer derartigen Auslegung geht es in den folgenden Betrachtungen, wobei unter „Optimierung“ die Anpassung der Bandanlagen an die in Rinderproduktionsanlagen vorherrschenden Bedingungen verstanden werden soll.

2. Übersicht über Baugruppen und -teile von Bandfütterungsanlagen, die einer Optimierung unterzogen werden müßten

Bild 1 zeigt schematisch Baugruppen und -teile von Bandfördererinnenrichtungen, die in Tierproduktionsanlagen Verwendung finden:

- a Stütz- und Tragkonstruktion, realisiert durch die Gestaltung und Verbindung entsprechender Profile
- b Gurtband, realisiert durch PVC- oder Gummibänder
- c Gutabgabe in der Bandstrecke, realisiert durch ortsfeste oder oszillierende Abstreicher, Bandschleife oder Bandabwurfwagen
- d Gutabgabe am Ende der Bandstrecke, meist an der Antriebstrommel
- e Gurtband, flach auf Gleitfläche laufend, realisiert durch obenliegendes Abstreicher-

Fortsetzung von Seite 53

lastet. Das Maß des Reagierens auf die Reizwirkungen ist nach Rassen verschieden. Die Rassen des Milchtyps reagieren stärker auf die Reizwirkungen während des Melkens als die Kühe des Milch-Fleisch- oder Fleisch-Milch-Typs. Die Werte der Herzfrequenz weisen darauf hin, daß letztere Typen die durch Milchabgabe und Melken verursachte Belastung weniger kompensieren können als die Populationen vom Milchtyp. Die Zweinutzungstypen müssen also eine größere Inanspruchnahme vertragen, und die Einhaltung der Regeln des fachgerechten Melkens ist bei diesen Typen noch notwendiger als bei den Kühen vom Milchtyp (Bild 3).

Mit den angeführten Untersuchungen soll darauf hingewiesen werden, daß es nicht genügt, das Melken fachgerecht auszuführen. Es muß auch das für die Rasse bezeichnende Verhalten berücksichtigt werden, um die Adaptation zu fördern. Das Rind paßt sich an die industriemäßige Haltung schwerer an als andere Tierarten. Deshalb ist die Kenntnis über das Verhalten und dessen Wichtigkeit für die Leistung der Tiere bei der Entwicklung der Verfahren, bei der Schaffung des Gleichgewichts zwischen biologischen und technischen Ansprüchen außerordentlich wichtig.

A 2250

Tafel 1. Übersicht über Baugruppen und -teile von Bandfütterungsanlagen (s. a. Bild 1)

Bez.	Baugruppe bzw. -teil	hauptsächlich bestimmt bzw. gekennzeichnet durch	derzeitiger Stand	erforderliche Maßnahmen zur Veränderung
1	2	3	4	5
a	Trag- und Stützelemente	Gestaltung der Elemente	fehlende Kenntnis der dynamischen Beanspruchungen	Aufnahme von Lastkollektiven unter Produktionsbedingungen
b	Gurtband	Bandmaterial — der Deckplatte — der Einlage	Einsatz von PVC-Bändern oder 3lagigen, jetzt 2lagigen Gummibändern	Untersuchungen mit Variationen von Band- und Einlagenmaterialien, z. B. einlagiges Gummiband
c	Gutabgabe in der Bandstrecke — Abstreicher ortsfest verfahrbar oszillierend	Abstreicherleiste — Anstellwinkel β — Neigungswinkel γ	keine Kenntnis optimaler Größen	Ermittlung optimaler Größen für: $\beta, \gamma = f(Q, \text{Gutart})$ $\alpha = f(Q, \text{Gutart})$ $Q = f(v, q, \text{Abstreichqualität})$
		Schurrenanstellwinkel α	keine Kenntnis optimaler Größen	
		Durchsatz Q — Bandgeschw. v — Gutmasse q	keine Kenntnis optimaler Größen	
		Gutart — Dichte ρ — Häcksellänge l oder Korngröße d — TM-Gehalt	Futtermittel von Rinderproduktionsanlagen	
	— Bandabwurfwagen bzw. Bandschleife			Ersatz des Bandabwurfwagens durch materialgünstigere Variante
d	Gutabgabe am Ende der Bandstrecke (Überkopfabwurf)	Abwurfparabeln — Bandgeschw. v — Gutart — Förderwinkel δ bei Schrägförderung	experimentelle Untersuchungen für Futtermittel der Rinderproduktion nicht durchgeführt	Ermittlung optimaler Größen für: $v = f(\text{Gutart}, \delta)$ Abwurfparabeln zur Gestaltung der Aufnahmelemente
e	Gurtband, auf Gleitfläche laufend	statischer und dynamischer Reibwert μ_0, μ zwischen Band- und Gleitflächenmaterial	übliche Materialpaarung: PVC/Stahl Gummistahl	Ermittlung der günstigsten Materialpaarung, Untersuchungen zur Verringerung der Reibung durch: — Schwingungen — elektromagnetische Felder — Zwischenmedien
f, i	Gurtband, auf Tragrollen laufend — gemuldet — flach	Tragrollenabstand a — örtl. Gurtzugkraft T — Bandmaterial — Muldungswinkel λ	willkürlich aus allgemeiner Fördertechnik übernommen	Ermittlung optimaler Größen in Abhängigkeit von den Einflußgrößen $a = f(T, \lambda, \text{Bandmaterial})$
g	Gurtreiniger — für außen — für innen	Gestaltung des Reinigers — Art — Ort der Anbringung — Material der Reinigungselemente — Anpreßdruck des Reinigungselements	Verwendung von Gummileisten als Reinigungselement — geringe Standzeiten — allgemein unbefriedigende Funktion	Untersuchung neuer Materialien für Reinigungselemente, Schaffung selbsttätig nachstellbarer Leisten, Untersuchung aktiver Reinigungselemente
k	Gurtspanneinrichtung	Gurtzugkraft — Bandbelegung — Bandlänge	Verwendung von Ballast- oder Spindelspanneinrichtungen	Untersuchungen zum Gurtzugverlauf beim Anfahren und im Betrieb bei unterschiedlichen Bandlängen und Bandbelegungen