



Einrichtungen zur Futtervorlage

Mathäus Rohrer, Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon

Der immer noch zunehmende Einsatz der Technik im Stall (Rohrmelkanlagen, Entmüstungsanlagen für Flüssig- und Festmist, Laufställe usw.) führt zu einer Verminderung der Stallarbeitszeit, so dass die Fütterungszeiten für eine genügende Rauhfutteraufnahme nicht mehr gewährleistet sind. Die hohe Qualität des Grundfutters verlangt mehr als zwei Hauptfütterungszeiten. Die Tagesvorratsfütterung mittels Futtermischwagen erreicht aus Kostengründen nur in Spezialbetrieben (mittlere und grössere Rindviehmastbetriebe, grössere Mutterkuh- oder Jungviehaufzuchtbetriebe, grosse Milchviehbetriebe usw.) die Grenze der Wirtschaftlichkeit. Eine einfache Fütterungseinrichtung (aufziehbares Futtertuch als gewebeverstärkte Plane oder engmaschiges, unverrottbares Kunststoffnetz) in Anbinde- wie auch in kleinen und mittleren Laufställen ermöglicht die arbeitswirtschaftlich und fütterungstechnisch richtige Tagesvorratsfütterung. (Abb. 1 - 4)

Tag für Hochleistungstiere nicht mehr das Optimum darstellen (Abb. 6). Zukunftsträchtige Futtervorlagetechnik erlaubt dem Wiederkäuer – neben dem individuell zuzuteilenden Kraftfutter oder anderen rationiert zu verabreichenden Ergänzungsfuttermitteln – seine Hauptfutteraufnahme nach tierindividuellen Fressintervallen selbst frei zu wählen. Die in einzelnen Betrieben langjährigen Erfahrungen zeigen, dass die Tagesvorratsfütterung des Hauptfutters mit 2 Stunden «Auffresszeit»

Betriebe mit hohen Grundfutterleistungen wiesen bei einem Preisverhältnis Milch zu Milchvieh-Leistungs-Kraftfutter von zirka 1 : 1 in den achtziger Jahren vor allem dann ein gutes Betriebseinkommen und einen über dem Paritätslohn liegenden Arbeitsverdienst auf, wenn sie über zirka 4800 kg Milch aus dem Rauhfutter produziert haben (Tab. 1).

Dies ist allerdings nur möglich, wenn sowohl das Sommer- als auch vor allem das konservierte Winter-Rauhfutter hohe Energiedichten aufweisen und verlustarm konserviert wurden.

Die zunehmend eingesetzte Stalltechnik (Flüssig- oder Festentmüstung, Rohrmelkanlagen, Laufställe) führen in diesen Betrieben dazu, dass die täglich wiederkehrenden Stallarbeiten gesamthaft kürzer als die für einen genügenden Rauhfutterverzehr notwendigen Fresszeiten sind (Abb. 5). Die Verbesserung der Rauhfutterqualität ergibt schliesslich einen schnelleren Abbau im Pansen, so dass zwei Fütterungszeiten von zirka 4 Stunden pro

Tabelle 1: Einfluss der Rauhfutterleistung auf den Erfolg von einseitigen Milchviehbetrieben (1982/83) (aus: Hilfiker, J.: Rindviehhaltung im Familienbetrieb, Schweiz. Landw. Monatshefte 8/9, 1985, S. 301)

Milch aus dem Rauhfutter je Kuh	kg	3000 - 3800	3800 - 4400	4200 - 4800	mehr als 4600
Anzahl Betriebe		56	80	61	44
Landwirtschaftliche Nutzfläche	ha	18,6	17,0	16,8	18,3
Rindviehbestand	Ri-GVE	27,1	28,8	29,2	32,3
Milchleistung je Kuh	kg	4613	4921	5218	5729
davon aus Rauhfutter	kg	3506	4115	4451	4973
Anteil Kühe an Ri-GVE	%	71	68	70	70
Hauptfutterfläche	Aren/RGVE	68	59	57	57
Ergänzungsfutterkosten	Fr./Ri-GVE	471	343	326	322
Direktkostenfreier Ertrag	Fr./Ri-GVE	2970	3120	3371	3683
<i>Ergebnisse je Rauhfutter-GVE</i>					
DfE des Betriebes	Fr.	3609	3765	4034	4371
Arbeitseinkommen	Fr.	1724	1930	2084	2270
Arbeitsaufwand	Tage	21,3	20,4	19,5	18,5
Betriebseinkommen	Fr./Tag	120	137	154	174
Arbeitsverdienst	Fr./Tag	93	112	125	152

¹Höhe < 850 m ü.M.; Hauptfutterfläche > 90 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche, Rindvieh > 85 % der GVE

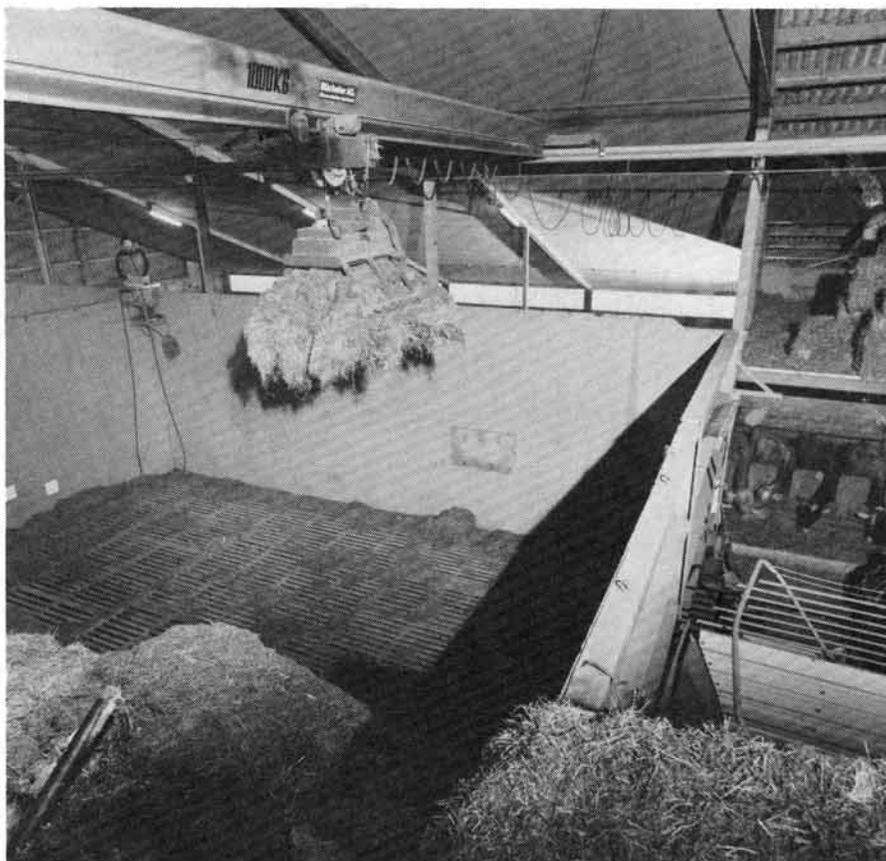


Abb. 1 und 2: Eindachhof, nichtisolierter Boxenlaufstall mit Heu- und Rübenfütterung im Winter und Grasfütterung im Sommer in aufziehbares Futtertuch.

einen hohen Rohfuttermittelverzehr mit geringen Futterresten ermöglicht. Die betriebstechnischen Voraussetzungen solcher Anlagen werden wie folgt dargestellt:

1. Hohe Grundfutterleistungen verlangen hochwertiges Rohfutter und genügend lange Fresszeiten

Betriebe mit hohen Grundfutterleistungen wiesen bei einem Preisverhältnis Milch zu Milchvieh-Leistungs-Kraftfutter von zirka 1:1 in den achtziger Jahren vor allem dann ein gutes Betriebseinkommen und einen über dem Paritätslohn liegenden Arbeitsverdienst auf, wenn sie über zirka 4800 kg Milch aus dem Rohfutter produziert haben (Tab. 1).

Selbst bei einem Milch-Kraftfutterpreisverhältnis von zirka 1 : 0,5 – wie in der EG – ermöglicht eine Erhöhung der



Abb. 3: Grasfütterung mittels aufziehbares Futtertuch in einem durch Anpassung an die Tierschutzmasse auf 310 cm verengten Futterdurchfahrt.

dort oft aufgrund ungenügender Rohfutterqualität meist noch niedrigen Grundfuttermilchleistung eine bedeutende Verbesserung der Rentabilität der Milchviehhaltung selbst dann,

wenn dafür grössere Rauhfutterflächen pro Kuh eingesetzt werden müssen. Investitionen zur Erhöhung der Grundfüttermilchleistung bei genügenden Strukturen lohnen sich daher auch für die Zukunft.

2. Fütterungsintervalle und Pansenübersäuerung bei Rauh- und Kraftfutter

Im allgemeinen wird die Pansenübersäuerung im Zusammenhang mit zweimaliger Kraftfutterfütterung erwähnt. Bei hohen Grundfütterleistungen sinkt der relative Anteil des Kraftfutters. Eine Pansenübersäuerung kann aber auch bei zweimaliger Fütterung von gutem Rauhfutter entstehen (Abb. 6). Die Übersäuerungsgefahr durch normale zweimalige Kraftfuttergaben zum Beispiel im Melkstand des Laufstalles mit 2 bis 3 kg pro Melkgang wird durch die Zweidrittel- bis Dreiviertel-Pansenfüllung bei Tagesvorratsfütterung soweit

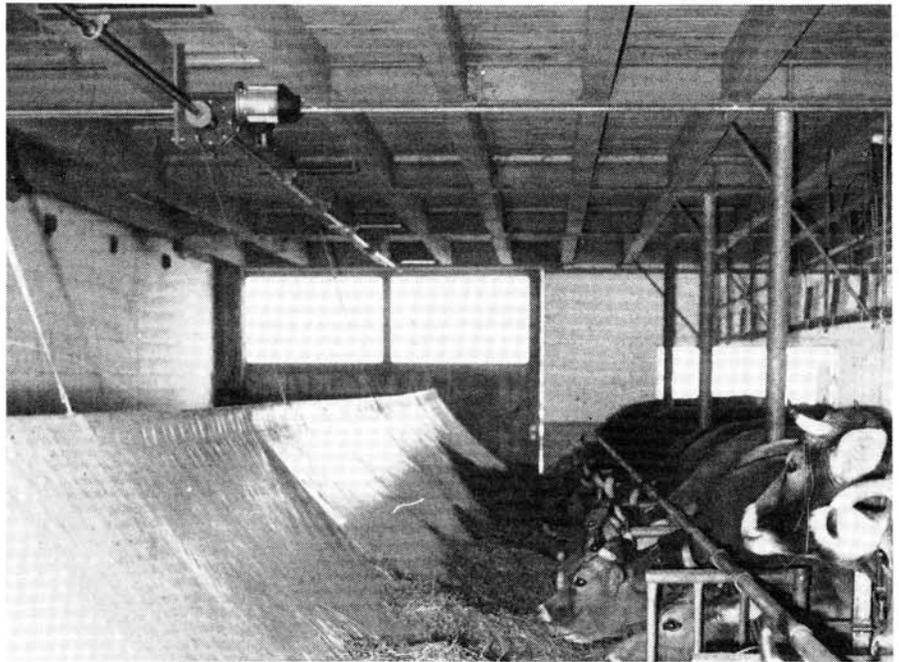


Abb. 4: Für Lebens- und Futtermittel zugelassene Futterplane als Ergänzung zur Halbhochkrippe mit mittigem, selbsthemmendem Schneckengetriebemotor mit Bandaufzug und Endabschaltung (Fa. SITRAG, CH-8514 Bänikon-Bissegg).

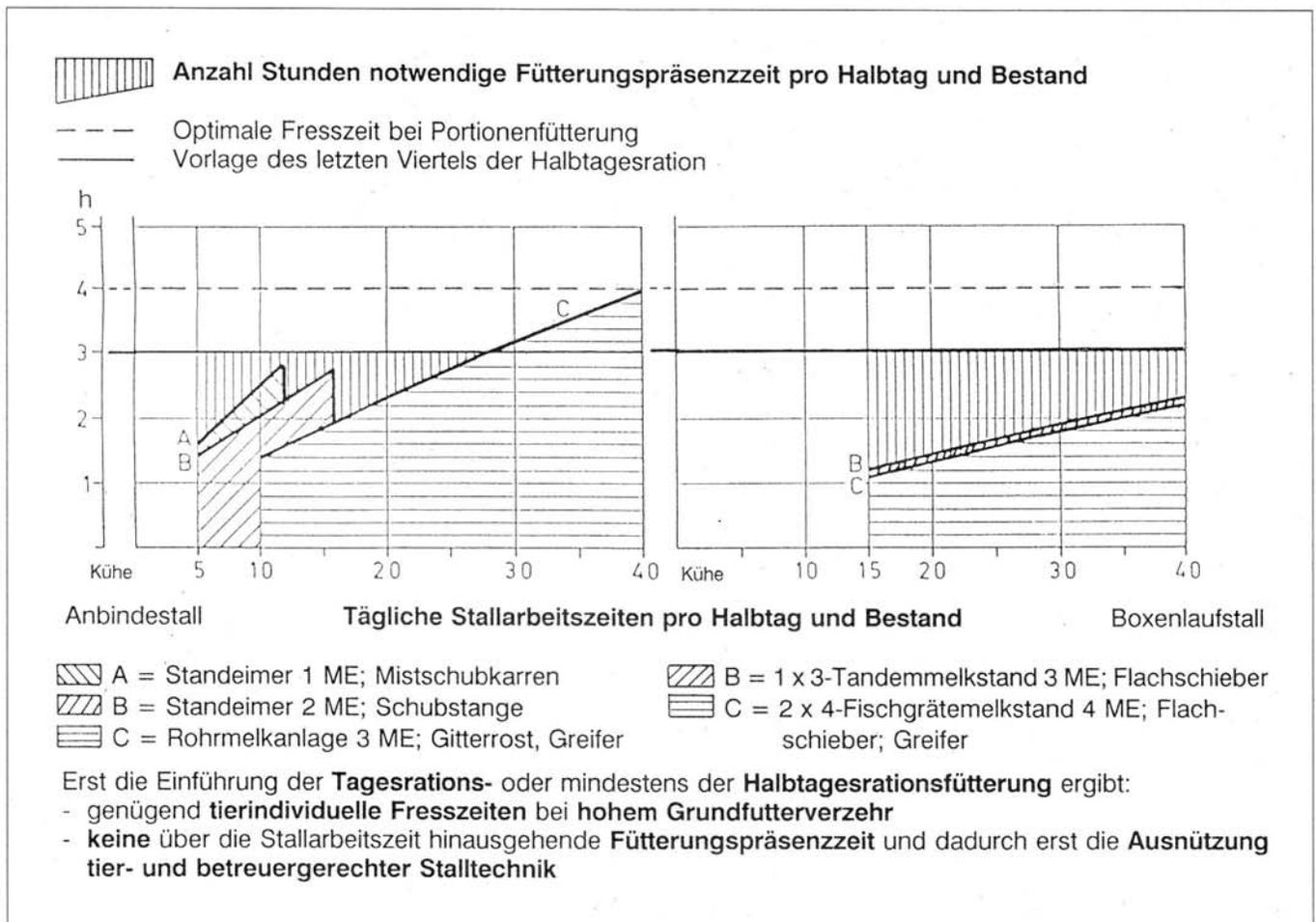


Abb. 5: Anzahl Stunden notwendige Fütterungspräsenzzeit pro Halbtage und Bestand.

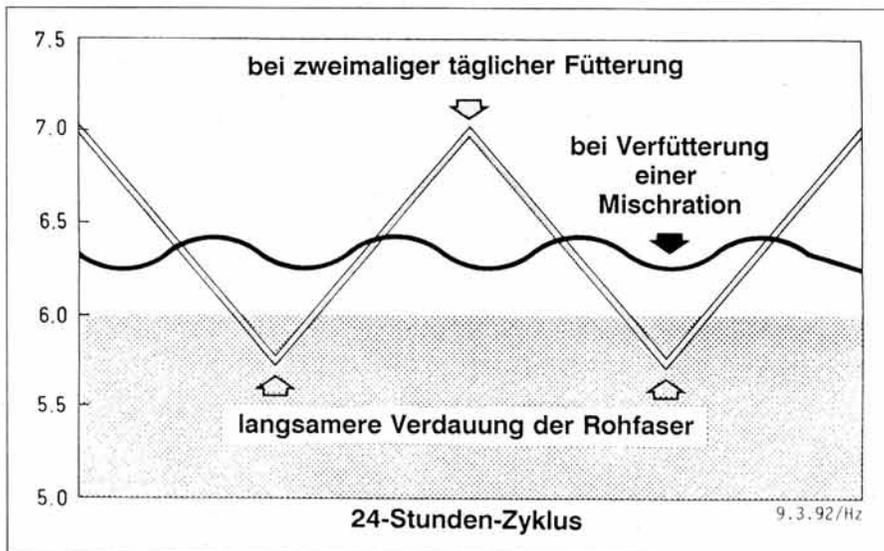


Abb. 6: Pansen-pH bei zwei- und mehrmaliger Fütterung (nach R. Daccord, FAG).

entschärft, dass deswegen bei Leistungen zwischen 5000 bis 8000 kg Milch pro Jahr nicht unbedingt eine computergesteuerte Kraftfutterdosiereinrichtung notwendig wird. So kann auch die Lockwirkung der Kraftfuttergabe ausgenutzt werden, und das Her-einholen von Kühen zum Melken entfällt.

3. Computergesteuerte Kraftfutterzuteilung bei Milchkühen

In der Schweiz weist nur einer von zehn Laufställen eine Computerfütterung für Kraftfutter auf. Erhebungen an der Ab-rufstation in Tänikon haben ergeben, dass bei 12 % der Kühe das ihnen zu-stehende und für sie registrierte Kraft-futter von einer stärkeren Kuh gefres-sen wurde, die in der Verzehrliste natür-lich nicht erschien, weil die Registrie-rung bei der Zuteilung erfolgt. 50 % der Verdrängungen entfielen dabei auf vier ranghohe Kühe. Es standen für 41 Kühe zwei Kraftfutterabrufautomaten zur Verfügung, die im Durchschnitt von sie-ben Kühen mit einer mittleren Kraftfut-tergabe von 3,1 kg fünfmal und zehn Kühen mit einer mittleren Kraftfutter-gabe von 0,7 kg pro Tier und Tag drei-mal besucht wurden. Weniger als die Hälfte aller Verdrängungen fand durch an der Station wartende Kühe statt. Dies bedeutet, dass die ranghöhere Kuh auf das Geräusch des herabfal-lenden Futters zur Verdrängung der rangschwächeren Kuh animiert wird, was konstruktiv mit einfachen Mitteln

ausgeschlossen werden könnte. Über die Hälfte der Kühe erhielt kein Kraft-futter, und diese besuchten die Station in nur 4 bis 6 % aller Fälle, was auf kurz-fristige Angewöhnung an die Kraftfut-terzuteilung hinweist. Der Abruf erfolgte mit Ausnahme einer Häufung in den Abendstunden über den ganzen Tag (24 Std.) gleichmässig und es wurde eine Übereinstimmung mit der Aufnah-me des Rohfutters, welches zirka 22 Stunden pro Tag – mit einer Auffresszeit von zirka 2 Stunden – während der Stallfütterungsperiode zur Verfüg-ung stand. Eine in die Beobachtungszeit fallende Weideperiode jeweils von 08.00 bis 16.00 Uhr hatte keinen Ein-fluss auf die angegebenen Werte.

4. Futtermischwagenfütterung

4.1 Im Rindviehmastbetrieb

Anfangs der achtziger Jahre erarbei-tete die FAT die Grundlagen zum wirt-schaftlichen Einsatz des Futter-mischwagens mit aufgebauter Waage speziell im Rindviehmastbetrieb. Aufgrund eines Vergleiches von zwei Munimastgruppen in einem Prüfber-trieb der FAT mit 1,37 und 2,17 kg Kraft-futter pro kg Zuwachs und gegenüber einem mittleren Kraftfutteraufwand der Buchhaltungsbetriebe mit spezialisier-ter Rindviehmast ergab sich durch den hauptsächlich mischwagenbedingten höheren Verzehr von billigerem Rauhfutter und weniger sowie billigerem Kraftfutter ein **Kostenvorteil des**

Mischwageneinsatzes von zirka Fr. 200.– pro Masttier. Die Futtermisch-wagenfütterung erreichte unter diesen Umständen gegenüber Frontlader-oder ähnlich gelagerter Blockschnei-derentnahme unter Berücksichtigung der Baukostenvorteile mit zwei Tieren pro Fressplatz **Kostengleichheit schon ab 50 Masttieren.** Von den 420 1990 registrierten Futtermischwagen dürfte daher ein Grossteil in Rindvieh-mast- und grösseren Mutterkuhbetrie-ben im Einsatz stehen. Die festgestell-te Kraftfuttereinsparung bei wachsen-den Tieren basiert vorwiegend auf der im Mischwagen erreichbaren höheren Energiedichte und damit einer höheren Energieaufnahme im sonst voluminö-seren Rohfutter. Die Fressplatzein-sparung (zwei Tiere pro Fressplatz) brachte dagegen nur eine Kostenre-duktion von zirka Fr. 16.–/Tier.

Die Genauigkeit der elektronischen Waagen bei Futtermischwagen lag bei immer wieder notwendiger Justierung bei plus minus 1,5 %, was für Rohfut-termittel-Wägungen knapp genügt.

4.2 Im Milchviehbetrieb

Bezüglich Gesamtverzehr einer homo-gen gemischten Ration herrschen in der Praxis vielfach Meinungen, die einer Nachprüfung nicht standhalten. Dies betrifft vor allem die sogenannte zweimal täglich durchzuführende «Menüfütterung», wobei Futtermittel, in einer vom Betreuer festgelegten Menge und Reihenfolge verabreicht, die Rohfuturaufnahme erhöhen sol-len. **Alternierende Gras- und Maissilagevorlagen ergaben jedoch eine um fast 1 kg niedrigere Milchleistung bei 0,5 kg Minderverzehr gegenüber der Vorlage als Mischung (Tab. 2).**

Die Verzehrserhöhung durch das Mi-schen des Rohfutters bei Milchvieh scheint – wahrscheinlich wegen des grösseren Pansenvolumens – weniger wirksam als in der Rindviehmast zu sein. Ebenfalls entfällt bei Milchkühen in der Regel eine Beimischung von roh-faserreichen und/oder billigen Abfall-Futtermitteln, wie zum Beispiel bei grösseren Mutterkuh- oder Jungvieh-aufzuchtherden. Dazu kommt, dass die Vorlage eines homogen gemischten Gesamtfutters nur in Laufställen zur Vermeidung der Futterselektion durch die stärkeren Kühe bei Tagesvorrats-fütterung oder unter Einschränkung des Tierfressplatzverhältnisses bis ma-

Tabelle 2: Mittlere tägliche Grundfutteraufnahme und Milchleistung bei alternierender und gemischter Vorlage von Mais- und Grassilage (Soll 51:49) (Nach Kirchgessner et al.)

Behandlung	Grundfutteraufnahme			Milchleistungskriterien		
	Grassilage kg TM	Maissilage kg TM	insgesamt kg TM	Milchmenge kg FCM	Fettgehalt %	Eiweissgehalt %
Grundfutter in Mischung	(5,95)	(6,35)	12,30	18,25	3,84	3,70
Gras- und Maissilage alternierend	4,70	7,10	11,80	17,35	3,76	3,68

ximal 2,5 Tiere pro Fressplatz eventuell im Um- oder Neubaufall Vorteile bringt.

herausgeworfene oder weggeschobene Futter mit dem Stemmen gegen das sogenannte Stopprohr zu erreichen, wodurch schmerzhafte Druckstellen

am Nacken und fehlerhafte Vorderbeinstellung entstehen können (Abb. 9). Der tennseitige Krippenrand muss bei Vorratsfütterung einen Halb- oder besser einen Ganztags-Futtermvorrat fassen. Sobald aber das von der Kuh bis zirka 60 cm ab tierseitigem Krippenvorderrand gut erreichbare Futter zur Neige geht, muss eine echte Vorratsfütterungseinrichtung den restlichen Futtermvorrat in den bequemen Fressbereich der Kuh bringen (Abb. 3). Dies ist im Kurzstand wegen begrenzter, auch flexibler tierseitiger Krippenwand von zirka 40 cm Höhe ab Lager, tennseitig mit geringem technischen Auf-

5. Vorratsfütterungseinrichtungen

5.1 Im Kurzstand-Anbindestall

Über 90 % der Kühe stehen in Anbindeställen, wo die der Kuh vorgelegte Ration – zum Beispiel bei Spreizkettenanbindung oder Einzelkrippenabtrennungen – auch der entsprechenden Kuh zukommt. **Auf eine homogene Mischung der Futterarten kann man in diesen Ställen verzichten.** Um aber die arbeitssparende Wirkung moderner Stalltechnik ausnützen zu können (Abb. 5) bzw. reine Fütterungspräsenzzeiten zu vermeiden, muss eine Krippe neben Erfüllung der Vorschriften des Tierschutzes (Abb. 7) mindestens denjenigen Teil der Halbtagesration fassen, die nach Beendigung der Stallarbeiten zum Auffressen noch verabreicht werden soll. Dies ist aber bei einer konventionellen Tiefkrippe mit festem Krippenrand unmöglich, da selbst beim tiefsten Krippenbodenniveau nur zirka 20 cm Krippenraumhöhe zur Verfügung stehen. **Nur der flexible tierseitige Krippenrand (Gummi- oder Polyethylenlappen) von zirka 40 cm Höhe (Abb. 8) schützt vor Futterverlusten.** Obwohl nur die minimale Krippenbreite (60 cm ab tierseitigem Krippenrand) festgelegt ist, darf die maximale Krippenreichweite je nach Anbindung und Einstellung des Nacken- oder Stopprohres zirka 90 cm ab Krippenvorderrand nicht überschreiten.

Der arbeitstechnisch sehr interessante Futtertisch wie auch die heute immer noch häufig eingebauten Halbhochkrippen ergeben durch das Wegschieben und das Herauswerfen des Futters Probleme. Die Kühe versuchen, das



Bundesamt für Veterinärwesen
Office vétérinaire fédéral
Ufficio federale di veterinaria

A 85/102

Auflagen zur Bewilligung von Futterkrippen für Rindvieh in Kurzstandaufstallung

Die Massangaben gelten für Kühe von 135 ± 5 cm Widerristhöhe.

1. Die tierseitige Krippwand darf inklusive Krippholz und allfällige darüber angebrachte massive Einrichtungen wie Drehrohr für Gruppenauflösung usw. nicht höher als 32 cm über dem Lägerniveau und nicht dicker als 15 cm sein (Abb. 1). Flexible Gummilappen dürfen die tierseitige Krippwand über 32 cm hinaus erhöhen.
2. Der Krippenboden muss 10 - 15 cm höher sein als das Niveau des Lägers (bzw. der Gummimatte, falls vorhanden) (Abb. 2).
3. Die Krippe muss genügend breit sein. Auf einer Höhe von 20 cm über dem Lägerniveau müssen zwischen tierseitigem Krippenrand und tennseitiger Krippenwand wenigstens 60 cm Freiraum vorhanden sein (Abb. 3).
4. Der Krippenboden darf an keiner Stelle tiefer sein als im Abstand von 40 cm vom tierseitigen Krippenrand (Abb. 4).

Abb. 1

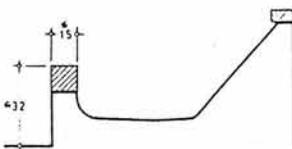


Abb. 2

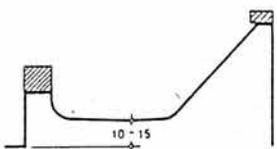


Abb. 3

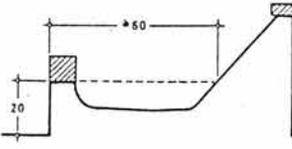
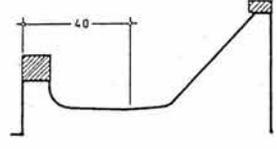


Abb. 4



17. September 1985 Os/Ls/re-800.7

In Ziffer 1 ergänzte Fassung der Auflagen A 83/156 vom 19. Juli 1983

Abb. 7: Auflagen zur Bewilligung von Krippen in Kurzstandaufstallungen.

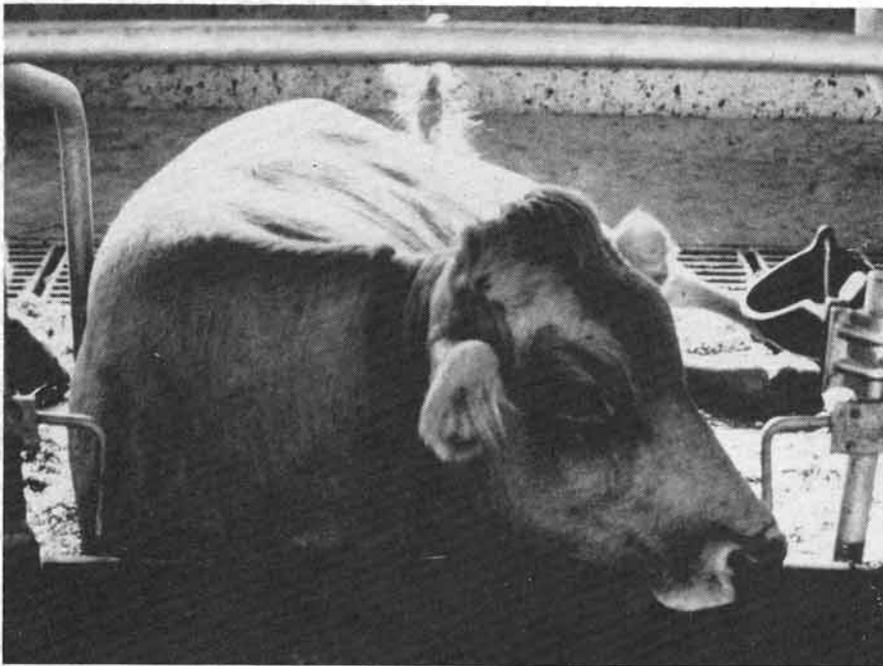


Abb. 8: Eine flexible tierseitige Krippenwand darf höher als 32 cm (Abb. 9) sein. Sie behindert die Kuh nicht beim Liegen und Aufstehen und schützt speziell bei Vorratsfütterung vor Futterverlusten.



Abb. 9: Futtertische ohne Begrenzung nach vorn und heute meist noch eingebaute Halbhochkrippen führen durch das Wegschieben oder in der Halbhochkrippe durch Herauswerfen des Futters zu unphysiologischem und den Bewegungsapparat schädigenden Stemma gegen Anbindung und Stopprohr.

wand nur mit einem in 60 cm Abstand ab vorderem Krippenrand – im Gleitwinkel für die entsprechenden Futterarten aufgehängten Tuch – auf dem durch sporadisches Aufziehen immer wieder soviel Futter nach-

rutscht, dass die Kuh jederzeit nach ihrem individuellen Fressintervall eine Auswahl der Teilration 22 Stunden am Tag vorfindet.

Nach der Auffresszeit – vor der nächsten Tagesrationsvorlage – finden sich

bei richtiger Dosierung nur geringe Futterreste vor. Um die tägliche Zuteilung zu erleichtern, **soll am Abend noch ein Drittel bis ein Viertel der Ration vorliegen.** Ist dies nicht der Fall, kann aus einem kleinen Vorrat am Abend – vor allem mit Heu – die Tagesration nach dem gelegentlich sich ändernden Tagesbedarf angepasst werden.

5.2 Vorratsfütterung im Laufstall

Wegen des Austreibens der Kühe auf den Warteplatz, wo sie nur **nach dem Melken wieder zum Fressen kommen, verlangt der Laufstall zur Vermeidung von Fütterungspräsenzzeit (Abb. 5) vor allem in Betrieben bis 35 Kühen eine Vorratsfütterung.** Bei vorwiegender Silagefütterung genügt bei 50 bis 55 cm vorderer Krippenwandhöhe und einer mindestens 40 cm über dem Lager liegende Futterdurchfahrt bei 15 cm über den Fressplatz erhöhter Krippensohle eine zirka 90 cm breite Krippe für die Wintertagesration. Bei viel Heu und im Sommer bei Gras müsste jedoch Halbtagesration gefüttert werden.

Das aufziehbare Futtertuch (gewebverstärkte Plane oder unverrottbares, engmaschiges Kunststoffuch) ermöglicht den Bauern Eindachhöfe mit Greifer (Abb. 1 und 2) unter Verzicht auf Isolierung und Futterdurchfahrt mit Fütterungs-Arbeitszeiten von zirka einer halben Minute pro Kuh und Tag bei einem Investitionsbedarf zu heutigen Preisen von Fr. 15000.– bis Fr. 16000.– pro GVP. Der Betrieb Karl Bücheler, Feldhof, 8580 Biessenhofen wurde 1976 gebaut. Der Ersatz des ersten nach einer Idee Karl Büchelers, von der FAT 1976 eingerichteten Futtertuches erfolgte 1990.

5.3 Kosten

Zwei Firmen haben beim Bundesamt für Veterinärwesen Anlagen, wie unter 5.1 und 5.2 beschrieben, zur Bewilligung für die Serienfabrikation angemeldet. **Die jährlichen Kosten aufgrund früherer Berechnungen dürften wegen des Wegfalls der Fütterungspräsenzzeit und der Herabsetzung der täglichen Fütterungsarbeitszeit bei vorhandener alternativer Beschäftigung und der indirekten Vorteile mehr als aufgewogen werden.**