

Im vorliegenden Beitrag sollen die Wechselbeziehungen dargestellt werden, die zwischen den Verfahren der Futterernte und den technologischen Problemen der Rinderhaltung bestehen.

Die erste Entwicklungsstufe der Mechanisierung der Tierproduktion ist dadurch gekennzeichnet gewesen, daß versucht wurde, einzelne Arbeitsgänge, die bis dahin von Hand verrichtet wurden, der Maschine zu übertragen. Eimermelkanlagen, Schubstangen und Schleppschaufelentmístungsanlagen sind entwickelt und eingesetzt worden. Am Produktionsverfahren und an der Aufstallungsform der Rinder hat sich dadurch nichts Wesentliches geändert. Unter den Bedingungen der wissenschaftlich-technischen Revolution ist es notwendig, zur Gestaltung kompletter technologischer Ketten ganzer Produktionsverfahren überzugehen (KROMM, PEISLIES) [1].

Die Produktionsverfahren zur Erzeugung von Rindern und Milch gliedern sich in die Arbeitsverfahren Füttern, Melken und Entmisten. Die Verfahren der Milchgewinnung und der Entmístung haben einen hohen Stand erreicht. Sicher sind auch auf diesen Gebieten noch zahlreiche Probleme zu klären, aber für die Projektierung der Produktionsprozesse und Anlagen liegen gesicherte Erkenntnisse vor. Die Milchgewinnung erfolgt in Großanlagen in Melkständen. Für die Beseitigung der Exkrememente haben nur zwei Verfahren Bedeutung, nämlich der Einsatz der Stallarbeitsmaschine, wenn Einstreu verwendet wird und die einstreulosen Haltungsformen in Verbindung mit entsprechenden Entmístungsverfahren.

Hinsichtlich der Fütterung haben die technologischen Erkenntnisse bei weitem noch nicht den gleichen Stand erreicht. Das ist zum Teil darauf zurückzuführen, daß die Bearbeitung dieser Fragen erst relativ spät begann, aber auch darauf, daß zwischen der Technologie des Futterbaues und der Rinderfütterung mancherlei Wechselbeziehungen bestehen.

Die wichtigsten Grundsätze, die in den zurückliegenden Jahrzehnten entstanden sind und die Technologie der Futterernte und der Fütterung der Rinder weitgehend bestimmen, sind folgende:

- Weidefütterung ist rationeller als Stallfütterung,
- Frischfuttermittellversorgung so weit wie möglich ausdehnen,
- vielseitige Futtermittellrationen bevorzugen,
- Futtermittellstellungen möglichst weitgehend vermeiden,
- möglichst geringe Kraftfuttermittellgabe.

Neue technische Möglichkeiten und technologische Erkenntnisse veranlassen, diese Grundsätze unter den heutigen Bedingungen und für die Perspektive zu überprüfen.

Die Bevorzugung der Weidefütterung resultiert daraus, daß durch die unmittelbare Futteraufnahme die Nährstoffverluste gering sind und der Arbeitszeitaufwand für die Futterernte niedrig ist. Selbst bei guter Weideführung entstehen Nährstoffverluste dadurch, daß die Tiere einen Teil des Futters nicht fressen. Bei genauer Untersuchung ergibt sich, daß zwischen beiden Fütterungsverfahren keine gesicherte Differenz hinsichtlich der Nährstoffverluste besteht [2] [3] [4] [5] [6].

Die Auffassung, Weidefütterung verursache einen weit geringeren Arbeitszeitaufwand als Stallfütterung, hat nur Gültigkeit bei geringem Mechanisierungsgrad der Ernte des Grünfutters. Durch die Anwendung neuer Ernteverfahren, vor allem in Zusammenhang mit dem Einsatz des Feldhäckslers, und die Möglichkeit, das Futter im Stall vom Futterverteilungswagen ohne Handarbeit zu verteilen, konnte der Arbeitszeitaufwand bei Futterernte und Stallfütterung in den letzten Jahren stark gesenkt werden und unterscheidet sich nicht mehr wesentlich von dem für die Weideeinrichtung und Weidepflege.

Die Tatsache, daß gegenwärtig die Berechtigung des Grundsatzes — Weidefütterung sei rationeller als Stallfütterung — in Zweifel gezogen wird, ist auf das Bestreben der Konzentration der Rinderbestände zurückzuführen. Bestände von mehreren tausend Tieren Milchvieh lassen sich bei Weidefütterung nicht konzentrieren. Dadurch würde die im Interesse der Leistung angegebene maximale Entfernung zwischen Weidezentrale und letzter Weidekoppel von 1000 bis 1200 m weit überschritten. Häufig sind nicht mehr als etwa 250 Kühe bei Einhaltung der genannten Entfernung von einer Zentrale aus zu weiden. PATZOLD und STOTTMEISTER [7] halten bis zu einer Bestandskonzentration von 500 Kühen die Weidehaltung für möglich, bei größeren Beständen kann ausschließlich im Stall gefüttert werden.

Bestände der heute angestrebten Konzentration können nicht auf der Weide gefüttert werden. Eine Aufteilung der Großbestände auf mehrere Weidekombinate kann nicht in Erwägung gezogen werden, weil das der im Interesse der Wirtschaftlichkeit erforderlichen ganzjährigen Ausnutzung der Anlagen widersprechen würde. In den Fällen, wo die Weidefütterung Bedingung für die Nutzung bestimmter Flächen ist, wie etwa auf Hangflächen in Mittelgebirgslagen, muß man sich mit geringerer Bestandskonzentration begnügen. Dabei sind auch hier durch Maßnahmen der Flurmelioration möglichst große, zusammenhängende Weideflächen für große Herden zu schaffen.

Frishfutter oder Gärfutter?

Auch bezüglich des zweiten Grundsatzes, die Frishfuttermittellversorgung so weit wie möglich auszudehnen, verlangen neue Erkenntnisse eine Überprüfung. Dieser Grundsatz ist darauf zurückzuführen, daß durch die Fettkonservierung erhebliche Nährstoffverluste entstehen, und die Nährstoffeinheit im konservierten Futtermittel höhere Kosten verursacht als im frischen. Sie hat zu der seit Jahrzehnten üblichen Empfehlung des sogenannten grünen Fließbandes geführt.

Die Grundsätze des grünen Fließbandes sind sicher richtig, solange die Futtermittellkonservierung mit hohen Nährstoffverlusten verbunden ist, wie etwa bei der Bodenrocknung. Sobald die Futtermittellkonservierung mit relativ geringen Nährstoffverlusten, wie bei der Gärfuttermittellbereitung und der technischen Trocknung, erfolgt, ergibt sich ein erster Ansatzpunkt für die Überprüfung des bisherigen Grundsatzes.

Hinzu kommt, daß das grüne Fließband zu häufigen Futtermittellumstellungen und damit zu Leistungsrückgang führt. Besonders bei Herden mit hoher Leistung haben Futtermittellumstellungen Leistungsrückgang zur Folge [8]. Die dabei auftretenden Nährstoffverluste unterscheiden sich wahrscheinlich nicht von denen bei der Futtermittellkonservierung durch Gärfuttermittellbereitung oder technische Trocknung. Damit bleibt es vom Standpunkt der Nährstoffverluste aus gleichgültig, ob häufig wechselnde Rationen frischen Futters oder konserviertes Futter ohne Futtermittellumstellungen verabreicht werden.

SCHIELLNER und ANKE [9] weisen darauf hin, daß nach neueren Erkenntnissen die Stoffwechselprodukte der im Pansen lebenden Bakterien wichtig für die Ernährung und Leistung der Rinder sind. „Die bakteriell gebildete Essigsäure ist der Rohstoff für die Milchfettsynthese. Aus wasserreichem Grünfutter bilden die Bakterien weniger Essigsäure als aus Gärfutter und Heu. Deshalb können bei alleiniger Fütterung von wasserhaltigem Grünfutter keine Höchstleistungen an

* Sektion Kfz-, Land- und Fördertechnik der TU Dresden, Bereich Technologie der Landwirtschaft

¹ Aus einem Vortrag auf der Wissenschaftlichen Tagung „Landwirtschaftlicher Anlagenbau“ am 30. Sept. und 1. Okt. 1968 in Dresden

Milch und Milchlaktose erzielt werden.“ Soweit aus den Mitteilungen von SCHELLNER und ANKE [9].

Ob auch während der Hauptvegetationszeit konserviertes Futter verabreicht wird, ist heute umstritten. Bei der Rindermast sind Futtermischungen aus Gärfutter und Kraftfutter ganzjährig in Großanlagen grundsätzlich üblich, um jegliche Umstellungen zu vermeiden. Sicher kommt als konserviertes Grundfutter zukünftig nur Gärfutter in Betracht, weil es vergleichsweise die niedrigsten Kosten je Nährstoffeinheit verursacht (Tafel 1). Die Gärfutterbereitung eignet sich auf Grund ihrer geringen Witterungsabhängigkeit besonders für die industriemäßige Futterproduktion. Der Einsatz des Feldhäckslers zur Futterernte ist bei Gärfutterbereitung ohne Einschränkung und Bedenken möglich.

Tafel 1. Kosten verschiedener Konservierungsverfahren

Konservierungsverfahren	Verfahrenskosten M/ha	Verluste %	Verfahrenskosten M/STE
Bodentrocknung	248	50	0,33
Gerüstrocknung	355	30	0,34
Kalftrocknung	297	25	0,26
Techn. Trocknung	542	7	0,39
Gärfutter-Hochsilo	295	17	0,24
Gärfutter-Fahrsilo	202	25	0,18

Geht man der Frage nach, wie sich ganzjährige Verwendung konservierten Futters auf Arbeitszeitaufwand und Kosten auswirkt, wird deutlich, daß das von den Verfahren der Fütterung abhängig ist. Beim System der mobilen Fütterung und Fahrsilos entsteht durch die Einlagerung und Entnahme des Gärfutters aus dem Silo ein zusätzlicher Arbeitszeitaufwand. Wird das Futter mit stationärem Förderer gefördert und verteilt und im Hochsilo gelagert, entsteht kein zusätzlicher Arbeitszeitaufwand, wenn leistungsfähige Einrichtungen für Einlagerung und Entnahme zur Verfügung stehen. Die Kosten sind bei Verabreichung konservierter Futtermittel durch den höheren Siloraumbedarf und die zusätzlichen Kosten für Ein- und Auslagerung des Futters im Silo höher.

Für eine endgültige Entscheidung sind einige weitere Probleme zu berücksichtigen. Bei der Frischfütterung muß täglich geerntet werden. Das hat zur Folge, daß zu Beginn des jeweiligen Schnittes sehr junge, nährstoffreiche Pflanzen verabreicht werden, gegen Ende der Nutzung des jeweiligen Schnittes läßt sich die Fütterung älterer, schwerer verdaulicher Pflanzen und als Folge davon ein Leistungsrückgang häufig nicht vermeiden. Werden die Pflanzen siliert, muß im Interesse der Ausnutzung der Maschinen und Anlagen an möglichst vielen Tagen während der Vegetationsperiode geerntet werden, aber der optimale Schnittermin ist leichter als bei Frischfütterung einzuhalten.

Bei der Bewirtschaftung von Großanlagen ist es gar nicht möglich, unter allen Witterungsbedingungen sicher zur vorbestimmten Zeit Frischfutter bereitzustellen. Verschiebungen von kurzer Zeit, von weniger als einer Stunde, bringen in großen Produktionsanlagen mit Schichtbetrieb schon außerordentliche Schwierigkeiten. Es kann angenommen werden, daß die dadurch entstehenden Leistungs- und Nährstoffverluste und die zusätzlichen Kosten jene aufwiegen, die die Konservierung des bisher frisch verfütterten Futters verursacht. Deshalb wird empfohlen, für Großanlagen die Verabreichung von konserviertem Futter während des ganzen Jahres zu projektieren. Solange das noch nicht möglich erscheint, sollte während der Vegetationsperiode eine Ration Gärfutter verabreicht werden, damit im Falle des Ausfalls der Frischfuttermittellieferung die Umstellung nicht so ausgeprägt ist. Dieser Lösung haben sich manche Betriebe schon bedient, um den Eiweiß-Stärkewert-Ausgleich im Frühjahr und Sommer durch Silomais durchzuführen.

Vielseitige Futtermischungen führen sicher am leichtesten zur Erhöhung der Trockensubstanzaufnahme. Hohe Futteraufnahme ist Voraussetzung für hohe tierische Leistungen. So-

lange die technischen Mittel zur Fütterung Gabel und Karre waren, bereitete eine solche vielseitige Futtermischung technologisch gar keine Schwierigkeiten. Sobald ein Freßplatz nacheinander von mehreren Tieren genutzt wird und der Vorgang der Fütterung vollmechanisiert und automatisiert werden soll, muß die Zusammensetzung der Futtermischung vereinfacht werden.

Es war schon darauf hingewiesen worden, daß bei der Vereinfachung der Futtermischung das verbleibende Grundfutttermittel nur Gärfutter sein kann. Gärfutter ist das Grundfutter mit den niedrigsten Herstellungskosten (Tafel 1), und es eignet sich gut für industriemäßige Produktionsverfahren.

Mit der Erhöhung des Trockensubstanzgehaltes durch Anwelken steigt die Trockensubstanzaufnahme der Tiere (Bild 1). Anwelken des Futters hat darüber hinaus Vorteile, weil dadurch die Verluste bei der Gärfutterbereitung sinken. Wenn wesentlich über einen Trockensubstanzgehalt von 30% angewelkt werden soll, sind Hochsilos erforderlich, um den Zutritt der Luft weitgehend zu verhindern.

Es bleibt zu prüfen, ob unter diesen Voraussetzungen eine Ration aus Gärfutter und Kraftfutter zu den angestrebten hohen Leistungen der Tiere bei vertretbaren Futterkosten führt. Offensichtlich bestehen dagegen bei der Fütterung der Junggrinder große und der Kühe noch gewisse Bedenken. HENNIG [8] schreibt dazu: „Für die Junggrinderaufzucht muß unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Erkenntnisse noch die Heufütterung als stabilisierender Faktor in der Ration gefordert werden“. Und an anderer Stelle: „In der Milchviehfütterung und Rindermast sind durchaus aussagekräftige Versuchsergebnisse und Erfahrungen aus der Praxis bekannt, daß mit Nur-Silage-Rationen im Winter hohe Leistungen erzielt werden können. Allerdings kann von einer Gleichwertigkeit beider Futtermittel in der Fütterung nur dann gesprochen werden, wenn Silage mit einer guten Qualität eingesetzt wird.“

Wenn außer Gärfutter ein weiteres Grundfutttermittel notwendig ist, muß der Frage nachgegangen werden, welches sich technologisch am besten dafür eignet. Soll das Futter mit stationärem Förderer den Tieren gegeben werden, eignen sich dafür kurz gehäckselte oder pelletierte Futtermittel besonders. Solche entstehen bei der technischen Trocknung. Das Verfahren der technischen Trocknung eignet sich für industriemäßige Futterproduktion gut. Zwar ist der Anteil des durch die technische Trocknung konservierten Futters am Gesamtfutterverbrauch gering, er hat aber in den letzten Jahren stark zugenommen (Tafel 2).

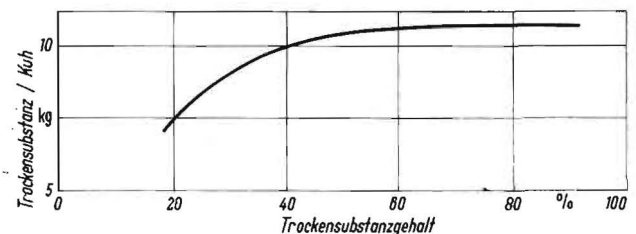


Bild 1. Gärfutteraufnahme je Kuh (nach ZIMMER)

Tafel 2. Entwicklung der Kalftrocknung und technischen Trocknung

Jahr	Kalftrocknungsanlagen		Trockengut aus techn. Trocknung	
	St.	Zuwachs/Jahr %	t	Zuwachs/Jahr %
1960	1770	—	28500	—
1963	20625	355	66760	45
1964	27625	34	83559	25
1965	34025	23	131355	57
1966	40595	19	181844	38
1967	50125	23	260900	43

Gegenüber vielseitigen Futterrationen mit Grünfütter im Sommer und konserviertem Futter im Winter hat die Verabreichung konservierten Futters während des ganzen Jahres in Form von Gärfutter folgende Vorteile:

- Sicherheit in der Futterbereitstellung
- keine Schwierigkeiten mit Bereitstellung von Frischfutter bei ungünstigen Witterungsbedingungen
- Einsatz des Feldhäckslers für die Futterernte ohne Bedenken
- Einfache Anforderungen an die technische Ausrüstung für die Fütterung
- günstige Voraussetzungen für die Automatisierung
- Vermeidung von Leistungsrückgang durch Futterumstellungen
- Förderung der Verdauungsvorgänge durch Gärfutter
- Schnitt der Futterpflanze zum günstigsten Termin
- Vereinfachung des Futterbaues — Profulfutterpflanze

Wenn das Futter nicht aus einer Futterart besteht, bleibt schließlich die Frage zu klären, ob unter einer aus mehreren Futtermitteln bestehenden Ration eine solche zu verstehen ist, bei der die einzelnen Futtermittel getrennt nacheinander, etwa in der traditionellen Reihenfolge Kraftfutter, Saftfutter, Rauhfutter gereicht werden, oder ob diese Futtermittel gemischt miteinander gegeben werden können. Daraus ergeben sich verschiedene technologische Lösungen einmal für Milchvieh, andererseits für Mast- und Jungvieh.

Bei Milchvieh wird das Leistungskraftfutter im Melkstand gegeben. Das ist deshalb üblich, weil dadurch ein minimaler technischer Aufwand für Transport und Dosierung des Futters nötig sind. Bei Einsatz eines großen Karussellmelkstandes reicht eine Dosiereinrichtung für mehr als 1000 Kühe aus.

Technologisch erweist es sich als zweckmäßig, die verschiedenen Grundfutterarten — bei Mast- und Jungvieh dazu auch das Kraftfutter — gemeinsam in einer Ration zu geben. Das gilt wenigstens für die üblichen Aufstellungsformen bei Einsatz stationärer Förderer. Ob das vom Standpunkt der Tierernährung, der Trockensubstanzaufnahme der Tiere ebenfalls gerechtfertigt ist, muß sicher noch untersucht werden. Bei der Rindermast gibt es schon zahlreiche Beispiele, wo so erfolgreich gearbeitet wird.

Es ist festzustellen, daß sich die Grundsätze für die Futterwirtschaft wandeln. Zukünftig mögen die folgenden gültig sein:

- Keine Weidhaltung für Großbestände
- Möglichst einfache Futterrationen
- Möglichst keine Futterumstellungen
- Bevorzugung konservierter Futtermittel auch während der Vegetationszeit.

Mobiles oder stationäres System?

Im Mittelpunkt aller technologischen Probleme bei der Rinderfütterung steht die Frage, ob mobile, ortsveränderliche oder stationäre Fördermittel Verwendung finden sollen. Schlüsselmaschinen des mobilen Systems sind Traktor, Futterverteilungswagen und Silofräse, Schlüsselmaschinen des stationären Systems Silofräse, Dosierer, Band- oder Schneckenförderer. Über die Zweckmäßigkeit dieser beiden Systeme gibt es unterschiedliche Auffassungen. Das mobile System erfordert breite, befahrbare Futtertische und dadurch einen verhältnismäßig großen umbauten Raum je Tier. Die Ansicht, daß durch Anwendung stationärer Förderer der umbaute Raum reduziert und dadurch die Investitionen gesenkt werden können, erweist sich als falsch, weil die zusätzlichen Investitionen für die Ausrüstung die beim Bau eingesparten Mittel übersteigen.

Durch die stationären Förderer entfällt das Befahren des Stalles mit Fahrzeugen, die öffentliche Straßen und Wege benutzen. Damit wird eine wichtige veterinärhygienische Forde-

rung erfüllt. Bestimmend aber ist, daß mit stationären Förderern eine weitgehende Mechanisierung der Fütterung bis zur Automatisierung möglich wird. Solange Traktoren für die Fütterung eingesetzt werden, verbleibt noch ein bestimmter Aufwand an lebendiger Arbeit.

Demnach wird der Einsatz stationärer Förderer dann gerechtfertigt sein, wenn der Mehraufwand an vergegenständlichter Arbeit nicht größer wird als die eingesparte lebendige Arbeit. Amerikanischen Arbeiten kann entnommen werden, daß Investitionen und Kosten bei kleineren Anlagen für das stationäre, bei größeren Anlagen für das mobile System sprechen (Tafel 3). Das ist darauf zurückzuführen, daß bei kleinen Anlagen stationäre Förderer geringer Länge nötig sind, andererseits aber kleine Anlagen mindestens einen Traktor und einen Futterverteilungswagen erfordern, die auch bei Anlagen für mehr als 200 Kühe noch ausreichend sind. Kalkulationen, die STILLING [10] an unserem Institut durchführte, ergeben, daß der einfache Ersatz des mobilen Systems durch das stationäre nicht wirtschaftlich ist. Es müssen Aufstellungssysteme ausgewählt und Lagerungsformen des Futters angewendet werden, die eine weitgehende Verkürzung des Förderers ermöglichen. Deshalb müssen die Tiere an beiden Seiten des Förderers zur Futteraufnahme aufgestellt sein und im Laufstall gehalten werden.

Bei Laufstallhaltung ist die Standbreite je Tier um 25 % geringer als im Anbindestall, und sie verringert sich weiter, wenn mehrere Tiere nacheinander den gleichen Freßplatz benutzen (Tafel 4). Wie viele Tiere nacheinander den gleichen Freßplatz benutzen können, hängt von der Arbeitsorganisation und der Dauer der Futteraufnahme ab. Wenn zweischichtig gearbeitet wird, und die Tiere maximal 2 h benötigen, um eine Ration aufzunehmen, verbleiben — wenn 3 Tiere einen Freßplatz benutzen — 2 h je Schicht für das Umtreiben der Tiere und das Nachfüllen der Krippen.

Es ist bekannt, daß die tägliche Trockensubstanzaufnahme der Tiere steigt, wenn häufiger gefüttert wird. CAMPBELL und MERILAN [11] geben an, daß bei siebenmaligem Füttern täglich die Kühe 7,2 % mehr Trockenmasse aufgenommen haben als bei zweimaligem Füttern, und daß dadurch die Milchproduktion um 15,1 % stieg. Daraus resultiert die Aufgabe, in Zusammenhang mit stationären Einrichtungen für die Fütterung zu prüfen, ob durch ständige Bereitstellung von Futter, wie vor Jahren bei der Selbstfütterung erprobt, unter den veränderten Bedingungen doch eine Leistungssteigerung zu erreichen ist und das Umtreiben der Tiere vom Liege- zum Freßplatz entfallen kann.

Um auch außerhalb des Stalles mit geringer Förderlänge auszukommen, sind die Futtervorräte dicht am Stall anzuordnen

Tafel 3. Kosten der Heubrikettfütterung nach DOBIE [12]

Kühe	Selbstfütterung	stationäre Fütterung	mobile Fütterung (Futterverteilungswagen)
Anzahl	Dollar/t	Dollar/t	Dollar/t
50	0,37	0,93	2,55
100	0,37	0,93	1,55
150	0,37	0,98	1,21
200	0,37	1,02	1,04
300	0,37	1,09	0,88
400	0,37	1,18	0,80

Tafel 4. Länge des Förderers für Grundfutter bei verschiedenen Aufstellungsformen

Aufstellungsform	Entnahme	Tiere je Freßplatz	Länge d. Förderers je Tier m
Anbindestall	einseitig	1	1,00 ... 1,10
	zweiseitig	1	0,50 ... 0,55
Laufstall	einseitig	1	0,80
	zweiseitig	1	0,40
	zweiseitig	2	0,20
	zweiseitig	3	0,13

und auf kleiner Grundfläche zu lagern. Diese Voraussetzungen lassen sich nur mit Gärfutterhochsilos erfüllen. Die derzeit zur Verfügung stehenden Hochsilos entsprechen sicher noch nicht den Forderungen, die die industriemäßige Produktion stellt. Das gilt sowohl für ihr Fassungsvermögen als auch für das Maschinensystem zur Beschickung und Entnahme des Futters.

Damit entsteht ein System Laufstall:

- mehrere Tiere ein Freßplatz
- einfache Futterration
- Gärfutterhochsilos
- stationäre Förderer

und ein anderes: Laufstall — Anbindestall:

- ein Tier — mehrere Tiere je Freßplatz
- einfache — vielseitige Futterration
- Gärfutterfahrtilo
- Traktor — Futterverteilungswagen.

Daraus wird ersichtlich, daß vor Einführung des stationären Systems für die Fütterung über dessen weitreichende Konsequenzen Klarheit bestehen muß. Anderenfalls sollte das mobile System, bei dem die Arbeitsproduktivität nicht wesentlich hinter der beim stationären System zurückbleibt und vielseitige Futterrationen möglich sind, Anwendung finden. Schließlich ist zu bedenken, daß das mobile System außerordentlich große Sicherheit im Einsatz bringt. Beim Ausfall

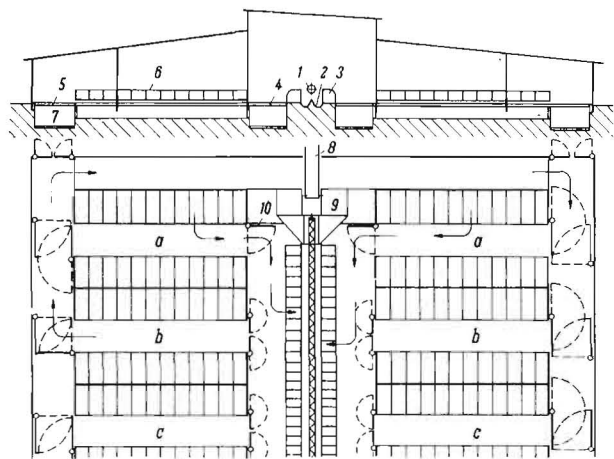


Bild 2. Laufstall, stationäres Fütterungssystem. Aufstallung für 3 Tiere je Freßplatz, a, b und c Tiergruppen; 1 Verteilschnecke, 2 Krippenschale, 3 Freßstand, 4 Treibwege mit 5 Spaltenboden, 6 Liegeboxen, 7 Kotkanal, 8 Förderband, 9 Zwischenbunker, 10 Trenngitter

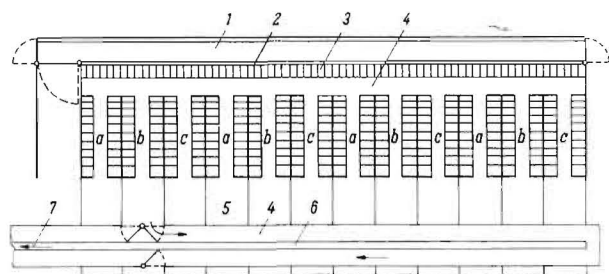


Bild 3. Laufstall, mobiles Fütterungssystem. Aufstallung für 3 Tiere je Freßplatz, a, b und c Tiergruppen. Die untere Hälfte des Stalles ist räumlich in der gleichen Weise aufgliedert, wie es das Bild für die obere Hälfte zeigt. 1 Futtergang, 2 Krippenschale, 3 Freßstand, 4 Treibweg, 5 Auslauf (4 und 5 Spaltenboden), 6 Kontrollgang, 7 zum Melkstand

einer Maschine entstehen keine nennenswerten Schwierigkeiten, weil sowohl Traktor als auch Futterverteilungswagen leicht auszuwechseln sind. Für das stationäre System gewinnen die Bestimmung der maximal zulässigen Ausfallzeit und die konstruktiven Möglichkeiten, sie zu verkürzen, große Bedeutung.

Die Anordnung der Futterplätze und Triebwege für die Tiere erfolgt verschieden. Beim stationären System werden die Futterplätze zentral, die Triebwege außen angeordnet (Bild 2). Dadurch reduziert sich die Länge des Förderers. Bei Einsatz des Futterverteilungswagens sind die Triebwege mittig, die Futterplätze außen anzuordnen. Dadurch entfallen Überschneidungen zwischen Futter- und Triebweg, und die Triebwege können leichter überwacht werden (Bild 3).

Zusammenfassung

Es sollten die Wege gewiesen werden, die auf dem Gebiet der Technologie der Fütterung großer Rinderbestände zu gehen sind. Ziel ist sicher Anwendung des stationären Systems der Fütterung bei weitgehender Vereinfachung der Futterration, Fütterung von konservierten Futtermitteln auch während der Vegetationszeit und Nutzung eines Freßplatzes durch mehrere Tiere. Wo heute dieses System noch nicht zu verwirklichen ist, führt das mobile System zu großer Sicherheit und schafft die Möglichkeit, vielseitige Futterrationen zu verabreichen.

Literatur

- [1] KROMM, C. P. / H. PEHLSLIES: Technologie — was ist darunter zu verstehen. Bauern-Echo vom 15. Juli 1968
- [2] KLAPP, E.: Verfahren zur Ermittlung des Grünlandertrages. Das wirtschaftseigene Futter 9 (1963) II. 4, S. 249
- [3] OOSTENDORP, D. / M. HOOGERKAMP: Grünlandertrag und Milchleistung bei Sommerstallfütterung. Das wirtschaftseigene Futter 13 (1967) II. 2, S. 92
- [4] SALVADORI, C.: Über die Höhe der Futterverluste auf dem Grünland. Das wirtschaftseigene Futter 9 (1963) II. 3, S. 219
- [5] VOIGTEXENDER, G.: Leistungen und Leistungspotential des Dauergrünlandes. Das wirtschaftseigene Futter 9 (1963) II. 4, S. 270
- [6] WOJAHN, E.: Probleme der Intensivierung der Grünlandwirtschaft. Zeitschrift für Agrarökonomie 8 (1965) II. 2/3, S. 52
- [7] PYTZOLD, H. / W. STOTTMEISTER: Untersuchungsergebnisse und Gedanken zum Problem: Ganzjährige Stallhaltung gegenüber sommerlichem Weidegang für Milchvieh. Intern. Zeitschrift d. Landw. (1968) II. 2, S. 213 bis 218
- [8] HENNIG, A.: Gestaltung der Futterwirtschaft unter industriemäßigen Produktionsbedingungen — Fragen und Antworten eines Tierernährers. Tierzucht 22 (1968) II. 7, S. 319 bis 323
- [9] SCHELLNER, G. / M. ANKE: Natriumacetat — eine Möglichkeit zur Steigerung der Milch- und Milchfettleistungen des Rindes. Tierzucht 22 (1968) II. 2, S. 90 bis 92
- [10] STILLING, P.: Die Wirtschaftlichkeit verschiedener Mechanisierungsformen der Fütterung in der Milchviehhaltung. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) II. 2, S. 64 bis 66
- [11] CAMPBELL, J. R. / C. F. MAERILAN: Effects of Frequency of Feeding on Production in Lactating Dairy Cows. Journal of Dairy Science, Champaign Illinois 44 (1961) S. 664
- [12] DOBIE, O., u. a.: Economics of hay wafering. Agricultural Engineering 45 (1964) Nr. 2, S. 74 bis 77

ferner

KLEIBER, H.: Die weitere Entwicklung der Rinderhaltung unter besonderer Berücksichtigung technologischer und ökonomischer Fragen. Sitzungsbericht der DAL, Bd. XV, II. 12, Berlin 1966

SCHWIDERSKI, H.: Ein Beitrag zur maschinellen Milchgewinnung unter den Bedingungen der Anbindehaltung im Winter und der Weidehaltung im Sommer. Dissertation, Berlin 1966

WOJAHN, E. / F. BERG / J. NISCHWITZ: Grundlinien kooperativer Futterproduktion als Voraussetzung für die Konzentration der Rinderbestände. Feldwirtschaft 9 (1968) II. 5, S. 211 bis 213 A 7457