Zeitschrift: Schweizer Landtechnik
Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik
Band: 36 (1974)
Heft: 14

Artikel: Fütterungseinrichtungen. 1. Teil, Rindviehfütterung (Mast)
Autor: Jakob, R.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1070377

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 31.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

FAT-MITTEILUNGEN 14/74

Landtechnisches Mitteilungsblatt für die Praxis
herausgegeben von der Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik CH 8355 Tänikon

Verantwortliche Redaktion: Direktor Dr. P. Faessler

5. Jahrgang, November 1974

Fütterungseinrichtungen 1. Teil: Rindviehfütterung (Mast)

R. Jakob

1. Problembeschreibung

Aus futterbaulichen, konservierungstechnischen und ernährungsphysiologischen Gründen bekommt das Rindvieh sehr verschiedenartiges Futter vorgesetzt. Die Vielfalt und die unterschiedlichen Strukturen der Futtermittel erschweren die Mechanisierung der Fütterung sehr. Wie verschieden die Futtermittel sind, zeigt die nachstehende Tabelle.

Tabelle 1: Relativer Vergleich von Gewicht und Volumen verschiedener Futtermittel bei gleichem Nährstoffgehalt (1000 StE)

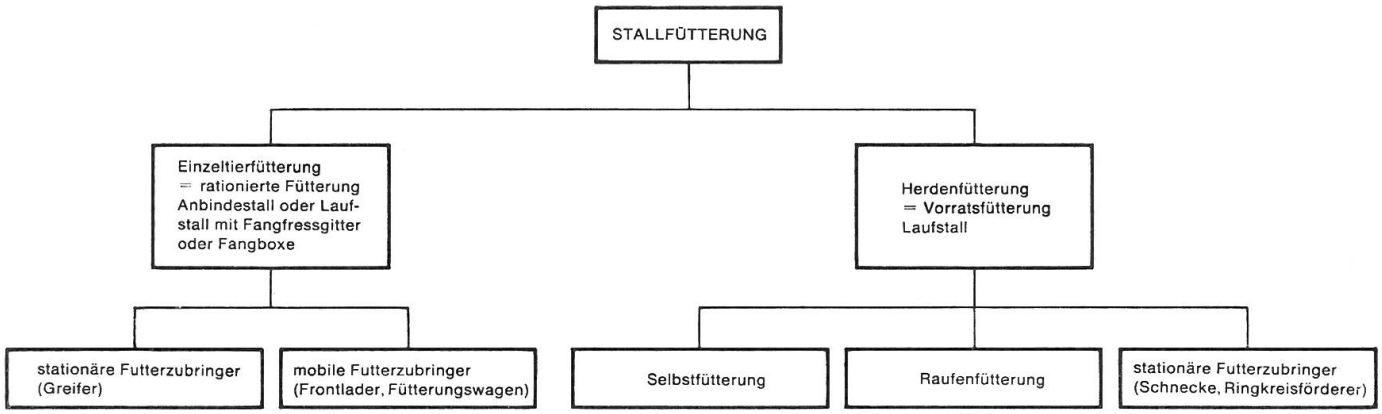
Futtermittel	Gewicht	Volumen
Kraftfutter	1	1
Heu	1,6	14
Silage	5	7
Grünfutter	7,4	15

Es ist also nicht einfach, diese verschiedenartigen Futtermittel dem Tier durch eine rationelle Mechanisierung der Fütterung in den gewünschten Relationen vorzulegen. Zudem muss – als wichtigste Forderung – der Preis der Anlagen mit dem arbeitswirtschaftlichen Erfolg im Einklang stehen.

Moderne Rauhfutterprodukte wie Pellets, Cobs oder Briketts sind wohl relativ gleichgeformte Futtermittel, deren Verfütterung sich auf einfache Weise mechanisieren lässt, hingegen sind die ernährungsphysiologischen und wirtschaftlichen Aspekte bis heute noch zu wenig abgeklärt.

In einem Rindviehmastbetrieb müssen für 100 Masttiere während der gesamten Mastdauer (½ bis 15½ Monate) rund 700 t Futter entnommen, transportiert und verteilt werden. Diese enormen Futtermengen, die besonders in grösseren Betrieben mit Silagefütterung bewegt werden, zeigen, dass im Sinne des Arbeitskomforts und der Arbeitserleichterung eine Mechanisierung der Fütterung angestrebt werden muss. Deshalb ist es zu begrüssen, dass sich die Landmaschinenindustrie nunmehr auch diesem Aufgabengebiet in verstärktem Ausmass zuzuwenden beginnt.

2. Uebersicht über die Fütterungsverfahren



Für die Auswahl des Fütterungsverfahrens muss bei Neubauten die Entscheidung Anbinde- oder Laufstall feststehen. Im Anbindestall kommt praktisch nur die Einzeltierfütterung in Frage, während im Laufstall sowohl Vorratsfütterung als auch rationierte Fütterung möglich sind.

3. Beschreibung der verschiedenen Fütterungssysteme

Je nach Transportart unterscheiden wir stationäre Anlagen und mobile Einrichtungen oder – wenn das Tier das Futter selbst holt – die sogenannte Selbstfütterung.

3.1 Stationäre Futterverteilanlagen

Die verschiedenen vollmechanischen Geräte zum Futterverteilen wie Schnecken-, Schubstangen- und Ringkreisförderer haben sich bis heute aus folgenden Gründen nur vereinzelt durchgesetzt:

1. Sie sind für alte Gebäude zu wenig anpassungsfähig.
2. Bei grosser Entfernung der Lagerräume vom Futterplatz und bei mehreren Gebäuden entsteht ein unvertretbarer Mechanisierungs- und damit Kapitalaufwand.
3. Sie eignen sich nur für gehäckselte Silage. Kraftfutter sollte nur vermischt mit Silage gefördert werden.
4. Eine individuelle Dosierung der Ration ist nicht möglich.

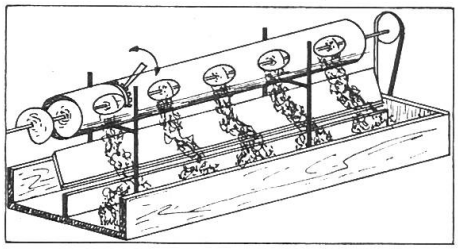
Abb. 1: Aussenfütterung mit Ringkreisförderer. Zwei Tiere pro Fressplatz.

5. Um die Fütterung arbeitswirtschaftlich interessant zu gestalten, sind Siloentnahmefräsen notwendig.
6. Es ergibt sich bei zunehmender Bestandesgrösse eine nur unbedeutende Kostendegression.

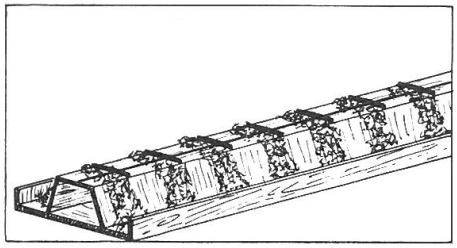
Neu zu diesen drei Anlagen kommt der Bandverteiler hinzu. Eine solche Anlage besteht im wesentlichen aus einem über dem Futtertisch montierten Rundlaufförderband, das durch eine Zubringereinrichtung beschickt wird. Ueber dem Futterband sind Abstreifbürsten angebracht, durch die das Futter seitlich in die Krippe geworfen wird. Genaue Daten über die Funktionssicherheit und die Kosten fehlen noch.

Sinnvoll können bis heute die stationären Futterverteilanlagen nur dort eingesetzt werden, wo die Futterration ganzjährig weitgehend oder ausschliesslich

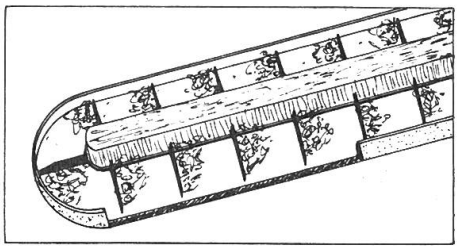
Tabelle 2: Zusammengefasste, vereinfachte Bewertung von untersuchten Anlagen im Hinblick auf deren praktische Verwendbarkeit (n. Weidinger).



Typ 1
Gelochte Rohrschnecke



Typ 2
Schubstange



Typ 3
Ringkreis

	Geeignet bei fester Fressplatzzuteilung bezüglich:		Geeignet für geschlossene Stallungen bezüglich Lärmentwicklung	Leistungsbedarf:		Gezielte Dosiermöglichkeit an verschiedenen Fressplätzen	Reparaturhäufigkeit	Geschätzte Lebensdauer in Jahren
	Verteilgenauigkeit	Entmischung		Leerlauf N_L [kW]	Förderung N_{eff} [kW/1om] Gras q = 40 kg/min			
Typ 1	nein	nein	nein	0,7	0,46	nein	gering	6–8
Typ 2	nein	nein	ja	0,6	0,18	nein	gering	12–15
Typ 3	bedingt	ja	ja	0,5	0,37	nein	hoch	10–12

aus Silage besteht. Für diese Technik kommen daher nur grössere spezialisierte Mast- oder Aufzuchtbetriebe in Frage.

3.2 Mobile Fütterungseinrichtungen

Voraussetzung für den Einsatz von mobilen Fütterungseinrichtungen ist ein befahrbarer Futtertisch. Die Durchfahrt muss in der Regel mindestens 2 m Breite und 2,7 m Höhe aufweisen (Ausnahme siehe Fütterungswagen mit Verbrennungsmotoren).

Im Gegensatz zu den stationären Anlagen hängen mobile Fütterungseinrichtungen nicht vom Gebäude ab. Somit kann – in einer Planung – bei der Zuordnung von verschiedenen Gebäuden den Arbeitsverfahren der Milchgewinnung und der Entmistung vermehrt Beachtung geschenkt werden.

Die Zuteilgenauigkeit bei Fütterungswagen (die Art der Befüllung, wie von Hand, mit Greifer, Frontlader oder Entnahmefräsen hat keinen Einfluss) beträgt nach ausländischen Versuchen ± 5%. Sie ist also wesentlich besser als bei stationären Anlagen oder bei der Handfütterung (± 10 bis 15%). Weiter sind eine Aenderung der Futterration und eine gezielte Fütterung bei Gruppenhaltung gut möglich. Alle Fabrikate von Fütterungswagen eignen sich für kurzgehäckselte Mais- oder Grassilage, jene von Fütterungsmischwagen (siehe Abb. 4) für alle kurzgehäckselten Rauhfutterarten.

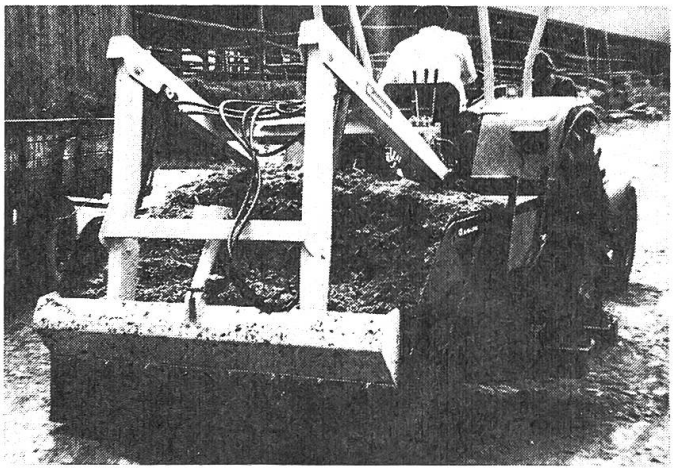


Abb. 2: Neues Gerät für die Entnahme im Flachsilo mit anschliessender Fütterung durch das Querförderband. Preis Fr. 12 000.–.

Zu den mobilen Fütterungseinrichtungen gehören:

3.2.1 Traktor mit Front- oder Hecklader

Die Mechanisierung kommt praktisch nur für die Entnahme von Maissilage in Flachsilos und den anschliessenden Transport auf den Futtertisch in Frage.

Nachteile:

- Zusätzliche Verteilung des Futters von Hand auf dem Futtertisch.
- Geringe Förderleistung. Das Ladegewicht beträgt je nach Grösse des Laders durchschnittlich 200 kg Maissilage je Ladung. Bei 100 Rindviehmasttieren sind also 7 bis 8 Fuhren pro Tag notwendig.
- Beim Beladen eines Zwischentransportfahrzeuges (bei grosser Entfernung Flachsilo – Futterplatz zum Beispiel ein Mistzetter) sind grosse Rangierflächen notwendig.
- Die aufgelockerte Anbruchstelle bei Maissilage führt besonders im Sommer zu Nachgärungen. Ein Vorschroten der Silage ist deshalb unvermeidlich.

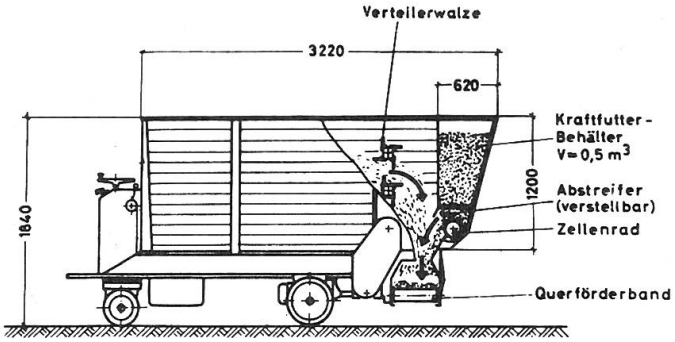


Abb. 3: Vorgang bei der Vermischung des Kraftfutters mit dem Grundfutter in einem Fütterungswagen mit Kraftfutter-Dosiergerät (Foto Weihenstephan).

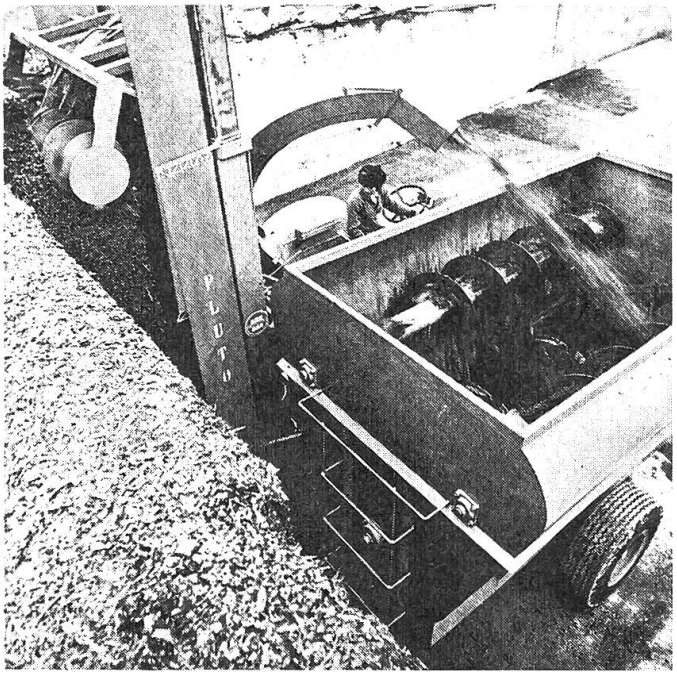


Abb. 4: Fütterungsmischwagen mit drei Mischschnecken. Bei dieser Art der Befüllung mit einer Flachsilofräse sind sehr breite Flachsilos notwendig.

Vorteile:

- Geringe Investitionskosten
- Das Gerät kann auch für andere Transportarbeiten verwendet werden.

3.2.2 Fütterungswagen

Im wesentlichen bestehen sie aus einem Vorratsbehälter mit einem Fassungsraum von 1,5 bis 5 m³, in dem ein Kratzboden sowie zwei bis vier Verteilerwalzen und ein Querförderband angebracht sind (Abb. 3). Die Fütterungsmischwagen verfügen über einen Vorratsbehälter mit 4 bis 10 m³ Inhalt. Sie sind mit drei Misch- bzw. Transportschnecken sowie einem Querförderband oder einer Querförderschnecke versehen (Abb. 4). Je nach Antrieb der Fütterungswagen ergeben sich verschiedene Ausführungen:

3.2.2.1 Fütterungswagen mit Netzstromantrieb

Dieser Wagen wird auf Schienen geführt und ist somit an eine bestimmte Strecke gebunden. Er eignet sich nur, wenn Futterlagerraum und Futterplatz auf einer Linie liegen. Vorteilhaft ist, dass während der Fütterung – da zwangsgeführt – die Tiere beobachtet werden können und der Wagen immer betriebsbereit ist. Anschaffungskosten je nach Fassungsraum (3 oder 5 m³) Fr. 15'000.– bis 16'000.– (inkl. Kraftfutterbehälter, Laufschienen und Schleppkabelanlage).

3.2.2.2 Fütterungswagen mit Batteriestromantrieb

Dieser Wagen hat den Vorteil, dass er frei beweglich ist und somit verschiedene Futterplätze bedienen kann. Nachteilig sind der beschränkte Aktionsradius (die Fahrbahnen sollten befestigt und möglichst ohne Steigungen sein) und der hohe Wartungsanspruch der Akkumulatoren.

Anschaffungskosten bei 3 m³ Fassungsvermögen Fr. 19'000.– (inkl. Kraftfutterbehälter und Batterieladegerät).

3.2.2.3 Fütterungswagen mit Antrieb durch Verbrennungsmotoren

Dieser Wagen ist ähnlich dem batteriegetriebenen. Nachteilig sind der unruhige Lauf und die Abgasentwicklung. Bei Altbauten kann als Vorteil angesehen werden, dass bei einem Modell mit 1,5 m³ Fassungsvermögen nur 1,2 m Futtertischbreite notwendig ist. Anschaffungskosten bei 1,5 m³ Fassungsvermögen Fr. 12'000.–.

3.2.2.4 Fütterungswagen mit Antrieb durch Traktor

Nachteile:

- In Doppelställen muss bei der Fütterung gewendet werden, was eine grosse Rangierfläche verlangt.
- Da ein Traktor als Antriebsmaschine dient, ist der Wagen nicht immer betriebsbereit.
- Tierbeobachtungen und Aenderungen der Futterration sind während der Fütterungsphase nicht gut möglich.

Vorteile:

- Infolge hoher Fassungsvermögen und relativ hoher Transportgeschwindigkeiten kann die Anordnung und Entfernung von Futterlagerraum und Futterplatz flexibler gestaltet werden.

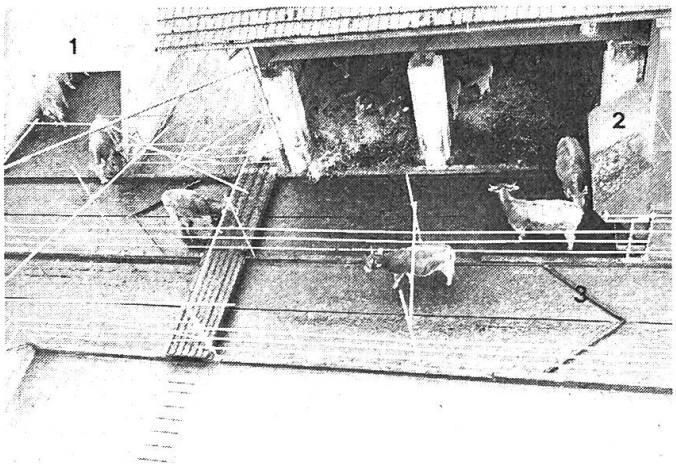


Abb. 5: Selbstfütterung von Aufzuchtrindern an Flachsilo (1) und Heuraufe (2). Der Laufplatz wird durch einen Flachschieber entmistet (3).

Anschaffungskosten des Fütterungswagens mit Verteilerwalzen und Kratzboden, Fassungsraum 5 m³: Fr. 11'000.– (inkl. Kraftfutterbehälter).

Anschaffungskosten des Fütterungsmischwagens, Inhalt 4 bis 10 m³: Fr. 20'000.– bis 30'000.–.

3.3 Selbstfütterung

Sie ist die rationellste technische Lösung der Fütterung und besonders für Aufzuchtbetriebe recht interessant. Verschiedene Lösungen werden im zweiten Teil «Fütterungseinrichtungen» behandelt werden.

Tabelle 3:
Art der Fütterung, Arbeits- und Kapitalaufwand

Fütterungsverfahren	Arbeitsaufwand pro Tag für 120 Masttiere h	Kapitalbedarf Fr.
A Entnahme im Hochsilo von Hand, Transport mit Kratzbodenwagen, Fütterung von Hand	1,02	3 000.– [1])
B Entnahme mit Obenfräse, Transport mit Handkarren, Fütterung von Hand	1,24	15 500.–
C Entnahme im Hochsilo von Hand, Transport und Fütterung mit Fütterungswagen (Netzstromantrieb)	0,98	16 000.–
D Entnahme mit Obenfräse, Transport und Fütterung mit Ringkreisförderer	0,39	41 000.– [2])
E Entnahme im Flachsilo und Transport mit Frontlader, Fütterung von Hand, Vorschroten der Silage	0,78	4 000.– [1])

[1]) Ohne Traktor, da ohnehin auf dem Betrieb vorhanden.

[2]) Bei diesem Verfahren kann die Futterdurchfahrt von 2,4 m auf 0,3 m reduziert werden, was eine Baukostenreinsparung von Fr. 15 000.– ergibt. Unter dieser Voraussetzung beträgt der Kapitalbedarf Fr. 26 000.–.

4. Verfahrenskostenvergleich der Maissilagefütterung in der Rindviehmast

Eine Mechanisierung der Fütterung drängt sich aus den bereits erwähnten Gründen in erster Linie in der Rindviehmast auf. Da in Rindviehmastbetrieben die Maissilage normalerweise quantitativ den grössten Teil der Futterration darstellt, gilt der anschliessende Vergleich nur für die Fütterung von Maissilage und zwar für 120 Masttiere bei einer Gabe von 15 kg Mais pro Tier und Tag. Die Aufstallung ist doppelreihig mit Futterdurchfahrt und 2 x 36 m Krippenlänge. Die Tiere werden auf Spaltenboden gehalten.
Ein Vergleich der Tabelle 3 und der Abb. 6 zeigt, dass der hohe Kapitalbedarf bei den Verfahren B, C und D erwartungsgemäss hohe jährliche Maschinenkosten verursacht. Trotz teilweiser Mechanisierung der Fütterung bei den Verfahren B und C bleiben die Arbeitskräftekosten etwa gleich wie beim «Handverfahren» A.

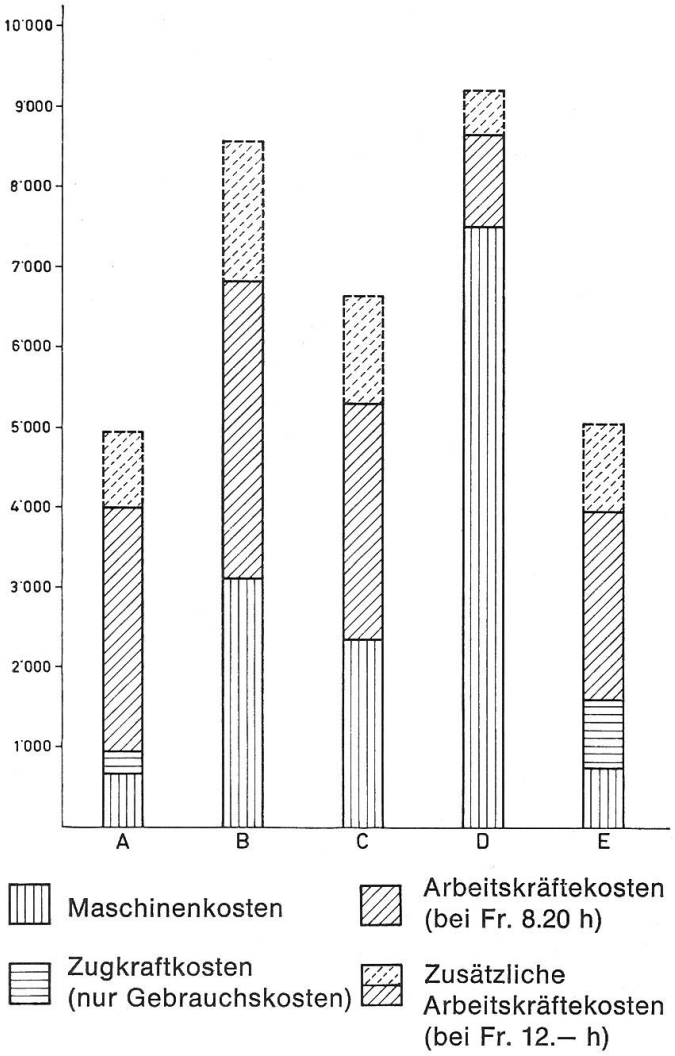


Abb. 6: Jahreskosten der verschiedenen Fütterungsverfahren bei einem Bestand von 120 Masttieren.

Die Arbeitserleichterung kann nicht in Kosten erfasst werden. In dieser Hinsicht stehen die teuersten Verfahren D und B an erster Stelle.

Beim Verfahren E sollte der Traktor mit einer Lenkhilfe versehen sein (zusätzlicher Kapitalbedarf Fr. 1200.–).

Anmerkungen zu Abb. 6:

- Beim Verfahren D reduzieren sich die Jahreskosten um Fr. 1200.– sofern keine Futterdurchfahrt, sondern ein Laufsteg von 0,3 m Breite errichtet wird.
- Bei den Verfahren A und E sind bei den Zugkraftkosten nur die Gebrauchskosten des Traktors eingesetzt (25%ige Belastung des Motors, inkl. Zollrückerstattung).
- Auch Kombinationen der verschiedenen Verfahren sind möglich, wie zum Beispiel Entnahmefräse-Fütterungswagen, Flachsilofräse-Fütterungswagen. Solche Verfahren bedingen aber Betriebsgrössen bzw. Tierbestände, die in der Schweiz vorläufig selten vorhanden sind, oder aber im Einzelfall grössere Baukosteneinsparungen.

5. Schluss

Bei einem Tierbestand von 120 Masttieren, der eine LN von 15 bis 20 ha bedingt und den heutigen Familienbetrieb darstellt, ist eine Mechanisierung der Maissilagefütterung von der wirtschaftlichen Seite her beurteilt problematisch. Eine Vollmechanisierung der Fütterung (Verfahren D) kann bei dieser Betriebsgrösse nur verantwortet werden, wenn die Arbeitserleichterung in den Vordergrund gestellt wird. Weiter ist zu beachten, dass die Fütterung von Heu und Kraftfutter sowie die Reinigung von Tränkebecken und Krippe bei den fünf Verfahren 15 bis 50% der gesamten Fütterungszeit ausmachen. Bei einer Planung sind somit die Gebäudezuordnung, die Aufstallung, die Futterration sowie vor allem die Organisation des Arbeitsablaufes von entscheidender Bedeutung.

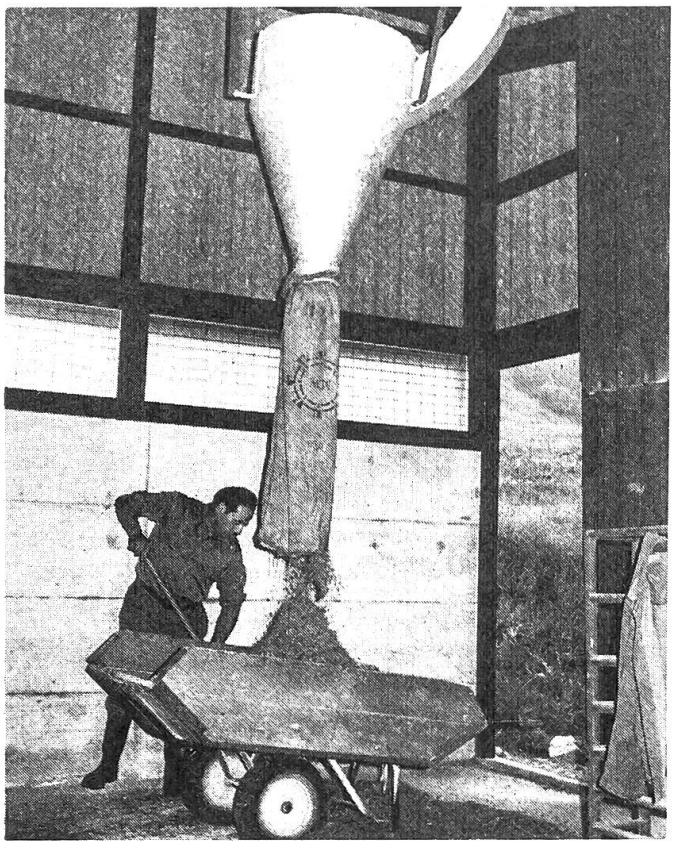


Abb. 7

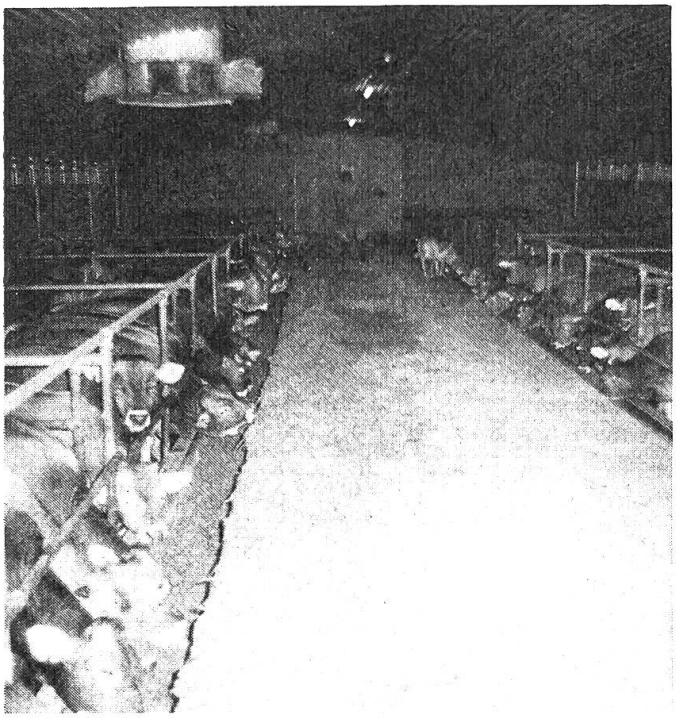


Abb. 8

Abb. 7 und 8: Ein häufiges Verfahren in der Praxis: Entnahme mit Obenfräse — Transport mit Handkarren — Futter mit Schaufel in Krippe stossen.

Allfällige Anfragen über das oben behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind nicht an die FAT bzw. deren Mitarbeiter, sondern an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten.

ZH	Schwarzer Otto, 052 / 25 31 21, 8408 Wülflingen
ZH	Schmid Viktor, 01 / 77 02 48, 8620 Wetzikon
BE	Mumenthaler Rudolf, 033 / 57 11 16, 3752 Wimmis
BE	Schenker Walter, 031 / 57 31 41, 3052 Zollikofen
BE	Herrenschwand Willy, 032 / 83 12 35, 3232 Ins
LU	Rüttimann Xaver, 045 / 6 18 33, 6130 Willisau
LU	Widmer Norbert, 041 / 88 20 22, 6276 Hohenrain
UR	Zurfluh Hans, 044 / 2 15 36, 6468 Attinghausen
SZ	Fuchs Albin, 055 / 48 33 45, 8808 Pfäffikon
OW	Gander Gottlieb, 041 / 96 14 40, 6055 Alpnach
NW	Lussi Josef, 041 / 61 14 26, 6370 Oberdorf
GL	Jenny Jost, 058 / 61 13 59, 8750 Glarus
ZG	Müller Alfons, landw. Schule Schluechthof, 042 / 36 46 46, 6330 Cham
FR	Lippuner André, 037 / 9 14 68, 1725 Grangeneuve
BL	Wüthrich Samuel, 061 / 96 15 29, 4418 Reigoldswil
SH	Seiler Bernhard, 053 / 2 33 21, 8212 Neuhausen
AR	Ernst Alfred, 071 / 33 34 90, 9053 Teufen
SG	Haltiner Ulrich, 071 / 44 17 81, 9424 Rheineck
SG	Pfister Th., 071 / 83 16 70, 9230 Flawil
GR	Stoffel Werner, 081 / 81 17 39, 7430 Thusis
AG	Müri Paul, landw. Schule Liebegg, 064 / 31 15 53, 5722 Gränichen
TG	Monhart Viktor, 072 / 6 22 35, 8268 Arenenberg.

Schweiz. Zentralstelle SVBL Küsnacht, Maschinenberatung, Telefon 01 - 90 56 81, 8703 Erlenbach.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

FAT-Mitteilungen können als Separatdrucke in deutscher Sprache unter dem Titel «Blätter für Landtechnik» und in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 24.—, Einzahlungen an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheck 30 - 520. In beschränkter Anzahl können auch Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.