

# Arbeitswirtschaftliche Auswirkungen moderner Fütterungstechnologien in der Rinderhaltung

Von Hermann Auernhammer, Freising-Weihenstephan\*)

Zeitgemäße Formen der Rinderhaltung basieren fast ausnahmslos auf einstreulosen Haltungssystemen. Dadurch wird vielfach die Fütterung zur einzigen, termingebundenen täglichen Arbeit. Sie jedoch ist in sehr starkem Maße von den Bestandesgrößen abhängig. Mit zunehmender Technisierung wird deshalb versucht, die tägliche Arbeitszeit zu senken und schwere körperliche Arbeit durch technische Hilfsmittel zu verringern.

Neben den arbeitswirtschaftlichen Auswirkungen neuer Technologien soll in dieser Untersuchung insbesondere eine Zuordnung der verschiedenen Techniken zu optimalen Bestandesgrößen versucht werden.

Modern cattle management is based almost without exception on housing systems with little or no bedding. Because of this, feeding is often the only daily task, which must be carried out at a specific time. The amount of time depends to a great extent on the size of the stock. Through increasing mechanization, it is being attempted to reduce the daily work time and to substitute heavy physical work with techniques. Besides showing the effects on work time requirements, this paper intends to associate the different techniques with optimal stock sizes.

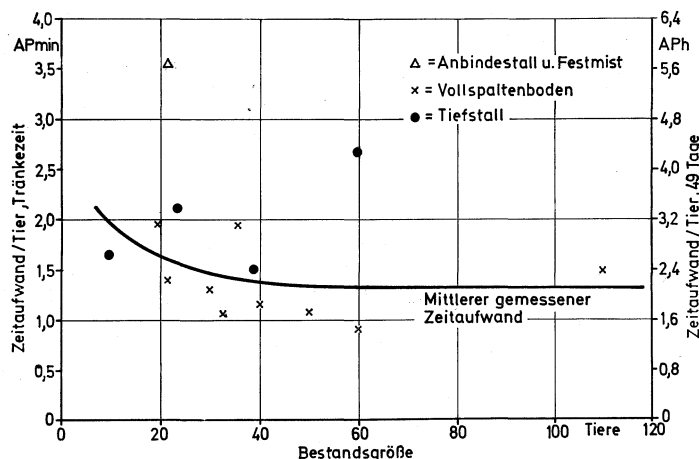


Abb. 1: Gemessener Zeitaufwand in 14 praktischen Betrieben für die täglichen Arbeiten bei der Kälberhaltung

Wachsende Tierbestände erfordern die Verarbeitung immer größerer Futtermengen. Dies erklärt das Vordrängen der Technik in die Fütterung, weil nur durch technische Hilfsmittel die Bewältigung der gesamten Arbeit möglich und der Anteil der schweren körperlichen Handarbeit verringert werden kann. Der Arbeitszeitbedarf und die Beanspruchung des Menschen werden deshalb zu wichtigen Beurteilungskriterien für neue Haltungsverfahren.

Da einfach anwendbare, objektive Methoden für die Beanspruchung des Menschen derzeit noch fehlen, sollen im folgenden vor allem der Arbeitszeitbedarf für die Haltung von Kälbern, Mastbullen und Milchvieh untersucht und daraus Entscheidungskriterien für künftige Entwicklungen abgeleitet werden.

## Die Kälberaufzucht

Kälber werden mit Ausnahme von spezialisierten Mastbetrieben fast ausschließlich in kleineren Bestands- oder Gruppengrößen gehalten. Die Arbeits erleichterung erfolgt dabei zum überwiegenden Teil in Handarbeit. Bei modernen stroharmen und strohlosen Haltungsverfahren bestehen die täglichen Arbeiten fast nur noch aus der Fütterung und den Kontrollarbeiten.

\*) Dr. Hermann Auernhammer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Landtechnik in Weihenstephan (Dir.: Prof. Dr. H. L. Wenner) und am Sonderforschungsbereich 141 „Produktionstechniken der Rinderhaltung“. An der Datenerfassung war auch Frau Frau Dipl. Ing. agr. Hildegard Zäh, Mitarbeiterin am SFB 141, beteiligt. Ihr gilt der besondere Dank des Verfassers.

Messungen in der Praxis zeigen, daß gleiche Haltungsverfahren selbst bei gleichen Bestandsgrößen einen unterschiedlichen Zeitaufwand für die Arbeitserledigung erfordern (Abb. 1).

Dies wird verständlich, wenn die in jedem Betrieb spezifischen Gegebenheiten in die Betrachtung einbezogen werden. Insgesamt zeigen jedoch Betriebe mit gleichen Haltungsverfahren relativ gleiche Anteile für die einzelnen Arbeitsvorgänge (Abb. 2).

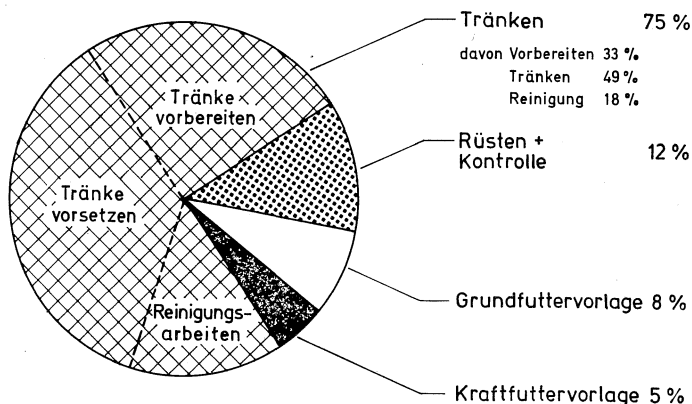


Abb. 2: Prozentuale Zeiteile für die tägliche Kälbersorgung mit Eimertränke während der Frühentwöhnungsphase

Mit etwa 75 % steht das Tränken im Vordergrund und dabei verursacht vor allem das Vorsetzen der Tränke den größten Zeitaufwand. Da es sich bei den untersuchten Betrieben ausnahmslos um Tränkebereitung im Mixer und Tränkezuteilung mit Saugtränkeemern handelte, sind in diesem Zeiteil vor allem die vielen Wege zwischen Mixer und Boxe enthalten. Zwar kann diese Wegezeit durch die Verwendung eines Eimerwagens oder eines Zapfschlauches gesenkt werden, jedoch entstehen dann Wartezeiten an der Kälberboxe, denn die Arbeit kann erst dann fortgesetzt werden, wenn das letzte Kalb einer Gruppe die ihm zustehende Menge aufgenommen hat. Würden mehr Tränkeemern verwendet, dann müßte sich zwangsläufig der Zeitaufwand für die Reinigung erhöhen, so daß letztlich kein großer Erfolg zu erzielen ist.

Auch Füllarbeiten sind nur bedingt möglich, weil die derzeitigen Stallformen keine zusätzliche Lagerungsmöglichkeit für Grund- und Kraftfutter in den Gängen erlauben und das getrennte Herbeiholen gruppengerechter Rationen dafür den Zeitbedarf unnötig erhöhen würde. Somit zeigt sich, daß bei einer Beibehaltung des derzeitigen Verfahrensablaufes nur geringe Möglichkeiten einer Leistungssteigerung denkbar sind.

Unter diesem Blickwinkel ist es zu verstehen, daß neue Verfahren gesucht und erprobt werden, wie:

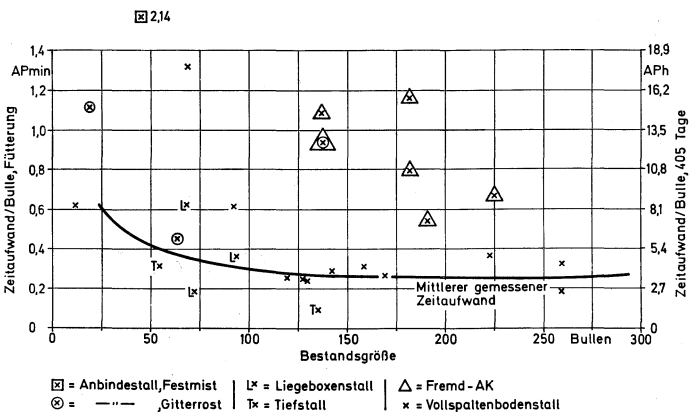


Abb. 3: Gemessener Zeitaufwand in 26 praktischen Betrieben für die täglichen Arbeiten bei der Bullenmast



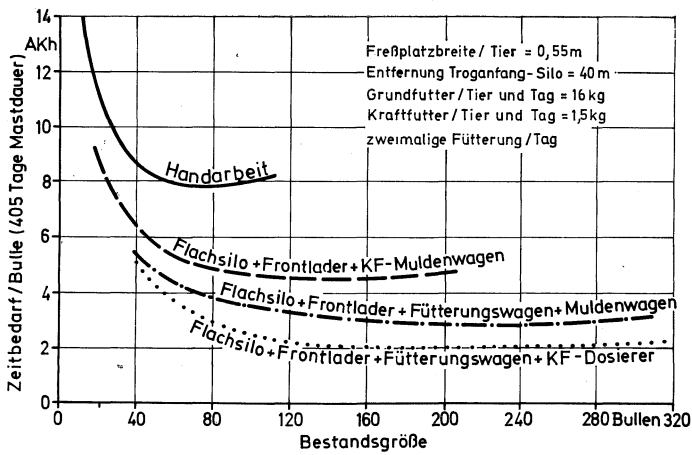


Abb. 6: Arbeitszeitbedarf für die täglichen Fütterungsarbeiten in der Bullenmast bei ausgewählten Mechanisierungsverfahren

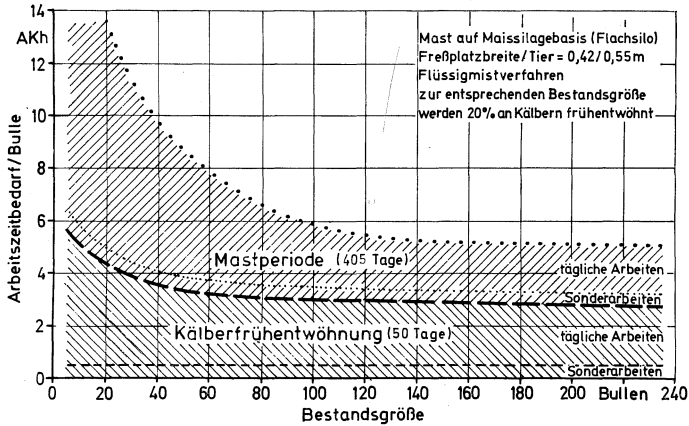


Abb. 7: Gesamtzeitbedarf für die Mast eines Bullen bei optimaler Mechanisierung

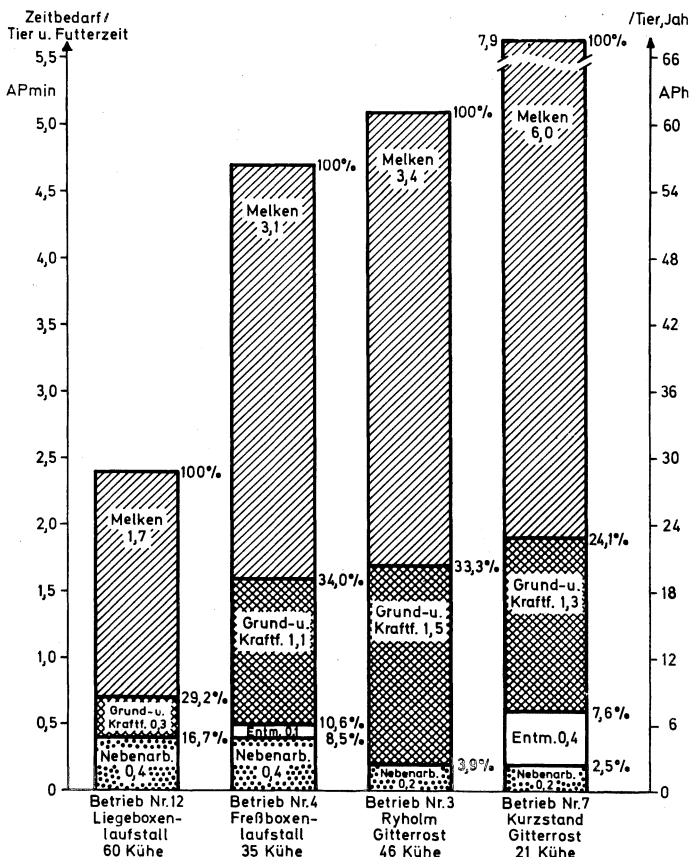


Abb. 8: Arbeitszeitaufwand für die täglichen Arbeiten in vier Betrieben der Praxis

Exakte Zuordnungen sind allerdings alleine über den Zeitbedarf nicht möglich. Dazu müßte das Gesamtverfahren und der Gesamtbetrieb über die Grenzkostenrechnung erfaßt werden, um so die für den Einzelbetrieb optimale Verfahrenskombination zu ermitteln.

Grundsätzlich reicht für diese Untersuchung das gefundene Ergebnis aus, denn es erlaubt nun in Verbindung mit dem jeweils geringstmöglichen Zeitbedarf für die Mastperiode und dem Zeitbedarf für die Frühentwöhnungsperiode die Ermittlung des Gesamtzeitbedarfes für die Mast eines Bullen (Abb. 7).

Schon ab einer Bestandsgröße von 100 Mastbullen – und dies dürfte die untere Grenze für spezialisierte Bullenmastbetriebe sein – wird dabei deutlich, daß nicht mehr die Mastperiode, sondern die Kälberfrühentwöhnungsphase den größeren Zeitbedarf aufweist. Zum Ausdruck kommt dies durch den etwa gleichen Zeitverbrauch für beide Perioden, wobei allerdings für die Mastperiode die achtfache Haltungsdauer benötigt wird. Einsparungen und Rationalisierungsmaßnahmen müssen deshalb bei der Frühentwöhnungsphase einsetzen.

Möglichkeiten dazu bieten sich vor allem aus organisatorischer Sicht. Einmal könnte die Herausnahme der Kälberfrühentwöhnung in spezialisierte Kälberaufzucht-/mastbetriebe den Einsatz von verbesserter Technik zur Aufzucht und damit einen verminderten Zeitbedarf (Kosten) fördern. Zum anderen wäre dies auch im eigenen Betrieb möglich, wenn die Kälbergruppen eine ausreichende Größe besitzen würden, und damit bei ganzjähriger Nutzung der Gebäude über einen gleichbleibenden konstanten Arbeitsanfall die Grundvoraussetzungen für eine kostengünstige Technisierung geschaffen würden.

### Die Milchviehfütterung

Im Gegensatz zur Bullenmast auf Maissilagebasis besteht die Fütterung für eine Milchkuh aus mehreren Komponenten, und neben der Fütterung tritt grundsätzlich das Melken als tägliche Arbeit auf. Werden nun die täglichen Arbeiten unterschiedlicher Betriebe untersucht, dann zeigt sich folgendes (Abb. 8):

Der Zeitanteil für die Fütterung bewegt sich in einem Bereich von 15 bis 30 %, und keineswegs tritt der größte Anteil in Betrieben mit dem höchsten Zeitaufwand pro Kuh und Jahr auf. Die Ursachen sind somit komplexer Natur. Ihren Einfluß kann aber eine Modellkalkulation unter sonst gleichen Bedingungen aufzeigen, wenn damit der Effekt einzelner Verfahrensteile isoliert betrachtet wird.

Grundsätzlich besteht auch in der Milchviehhaltung die Ration aus dem Grund- und dem Kraftfutter, obwohl dem Kraftfutter aufgrund der Kosten/kStE und aufgrund der gezielten Leistungsbeeinflussung die größere ökonomische Beachtung zukommt. Hinsichtlich des Zeitbedarfes für die Zuteilung ist allerdings die Kraftfutterfütterung nahezu unbedeutend, weil in Verbindung mit größeren Tierbeständen eine Teil- oder Vollautomatisierung im Melkstand stattfindet (Abb. 9). So kann ausgehend von nahezu 2 AKh/Kuh und Jahr bei kleineren Tierbeständen ab 40 Tiere Bestandsgröße die Faustzahl 1 AKh/Kuh und Jahr verwendet werden. Lediglich der Mischwagen würde eine weitere Senkung erlauben, wenn damit bei Gruppenfütterung das gesamte Kraftfutter in die Grundfütterration einzumischen wäre.

Vollständig bedeutungslos wird der Zeitbedarf bei den Abrufautomaten. Dafür sind bei reiner Kontrollarbeit für die täglichen Arbeiten nur noch etwa 10 Minuten/Kuh und Jahr erforderlich, und auch die nicht termingebundenen Arbeiten erfordern lediglich weitere 20 Minuten/Kuh und Jahr.

Innerhalb der Grundfütterration stellt das Heu einen mengenmäßig zwar geringen, in Bezug auf die Anforderungen an die Arbeit jedoch beachtlichen Anteil dar. Unter der Voraussetzung eines Grünland- oder eines Gemischtbetriebes mit Sommerstallfütterung und hoher Grünlandintensität wird von KIRCHGESSNER in allen Rationen ein Mindestanteil an Heu von 1 bis 5 kg vorgeschlagen. Danach wird auch zum Grünfütter Heu beigefüttert, um den erforderlichen Rohfaseranteil zu erreichen.

Werden diese Vorschläge beachtet, dann entsteht für eine Kuh mit Nachzucht<sup>1)</sup> der auf Abbildung 10 dargestellte Arbeitszeitbedarf, wobei auf den Zeitanteil für die Kraftfuttermittel jener für die Fütterung von losem Heu oder von Ballenheu aufaddiert wurde. Äußerst gering stellt sich darauf die Differenz zwischen Ballenheu

<sup>1)</sup> Ration je Kuh: 5 kg Heu, 15 kg Grassilage, 15 kg Maissilage, 200 Winterfüttertage; 5 kg Heu, 70 kg Grünfütter, 165 Sommerfüttertage; Kuh mit Nachzucht: 50 % Jungvieh bis 1 Jahr, 40 % Jungvieh über ein Jahr, zusammen 1,6 GV.

und losem Heu dar. Viel wichtiger ist dagegen hier der sichtbare typische Zeitbedarfsverlauf fast aller sich wiederholenden manuellen Tätigkeiten mit einem starken Abfall bis zu einem eindeutigen Minimum und dem darauffolgenden starken Anstieg bis zur vorgesehenen maximalen Bestandsgröße. Das bedeutet, daß durch eine wachsende Bestandsgröße ein Abfall auf etwa 50 % des Zeitbedarfes erreichbar ist, und dieser bei Bestandsgrößen über 60 Tieren wieder vollständig verschwindet. Auch der Einsatz von technischen Hilfsmitteln wie Heuwagen, kann keinen Erfolg bringen, weil dann ein zusätzlicher Teilvorgang für das Beladen des Wagens entsteht.

Etwas günstiger wird die Situation für die Grünfütterung (Abb. 11). Dabei reicht für etwa 35 Kühe mit Nachzucht das einmalige tägliche Futterholen, darüberhinaus muß zu jeder Fütterung das erforderliche Grünfutter eingebracht werden. Da aber schon ab 80 Kühen mit Nachzucht auch zwei Wagen pro Tag nicht mehr ausreichen, zeigt sich ab dieser Bestandsgröße eine leichte Zunahme des Zeitbedarfes. Allerdings ist bei dieser Arbeit noch eine gewisse Reserve enthalten, wenn bei täglich zweimaliger Einbringung des Futters mit einem Querförderer direkt in den Trog zugeteilt wird.

Aufbauend auf diese grundlegenden Bestandteile der Milchviehfütterung kann nun der Gesamtzeitbedarf bei absätziger Silagevorlage und bei gemischtem Futter ermittelt werden. Grundsätzlich addieren sich dazu noch die allgemeinen Rüstarbeiten der Fütterung<sup>2)</sup> und führen zu den Ergebnissen von Abbildung 12 und 13.

Wie zu erwarten, entfällt auf die Handarbeit bei der Silagevorlage der höchste Zeitbedarf für die Fütterung mit etwa 30 AKh/Kuh und Jahr; für größere Bestände scheidet dieses Verfahren deshalb aus. Das Verfahren „Futtermittelverteilwagen in Verbindung mit Frontladerbefüllung“ halbiert in etwa den Zeitbedarf und zeigt gleich-

<sup>2)</sup> Darunter fallen: Öffnen und Schließen der Türen und Tore; Futtertisch fegen; Trog fegen und Trogabfall wegfahren.

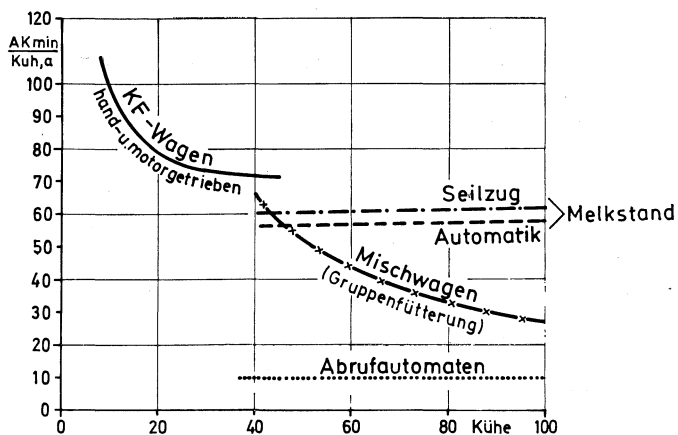


Abb. 9: Arbeitszeitbedarf für die täglichen Arbeiten bei der Fütterung von Kraftfutter in der Milchviehhaltung

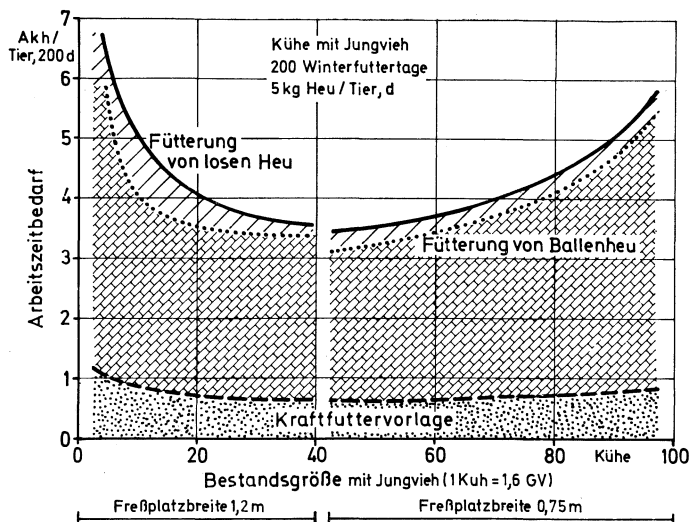


Abb. 10: Arbeitszeitbedarf für die täglichen Arbeiten bei der Heu- und Kraftfuttermittelvorlage (Handarbeit)

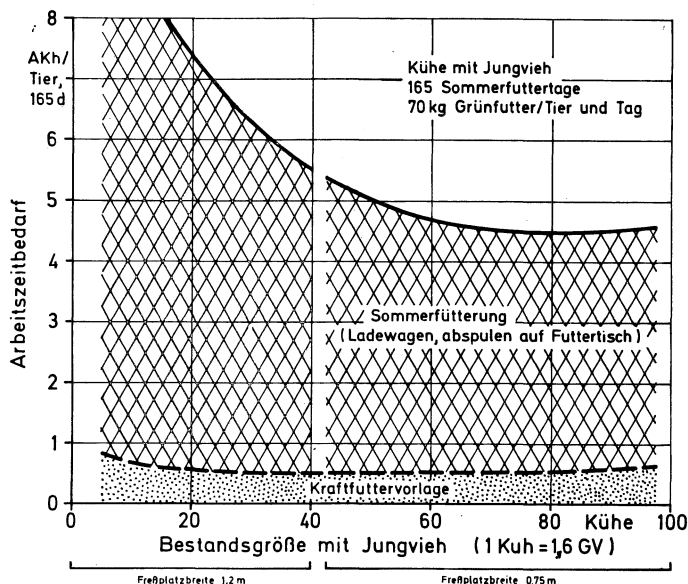



Abb. 11: Arbeitszeitbedarf für die täglichen Arbeiten bei der Grünfutter- und Kraftfuttermittelvorlage

zeitig den nun relativ geringen Zeitbedarfsanteil für die Silagevorlage im Verhältnis zur Zuteilung der anderen Futterkomponenten. Die günstigste Lösung stellt jedoch das Blockschneidegerät im Heckanbau mit Blockgewichten von etwa 600 bis 700 kg und zweimaliger Einbringung je Woche dar, obwohl gerade dieses Verfahren die schwere körperliche Arbeit des Zuteilens nicht mechanisiert. Aus dieser Sicht wäre deshalb die Verfahrenskombination „Verteilwagen



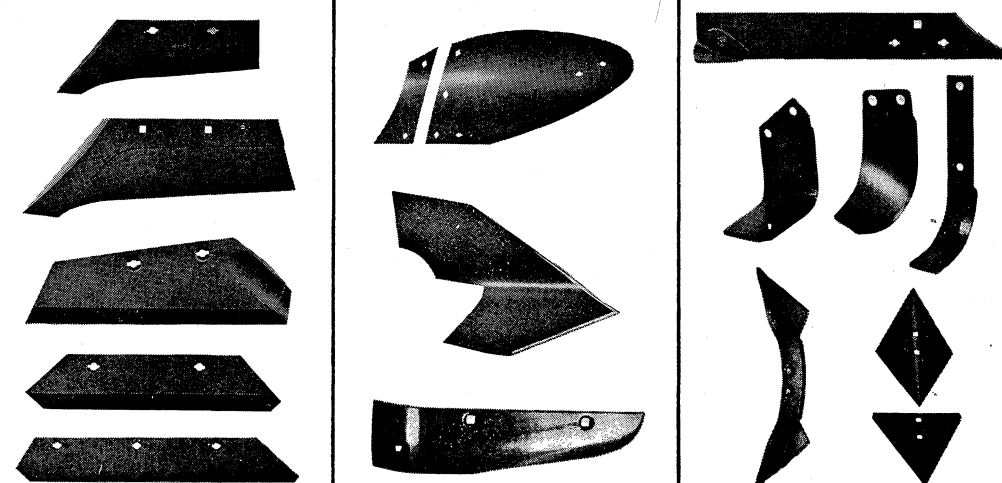
**FRANK**

Pflugersatzteile  
und Bodenbearbeitungs-  
werkzeuge  
für alle Fabrikate

Lieferung über den  
Landmaschinenhandel und die  
landw. Genossenschaften

**FRANK'SCHE EISENWERKE A. G.**  
Abt. Walz- und Schmiedeteile  
Postfach 260, 6340 DILLENBURG

Genaueres  
Passen  
garantiert



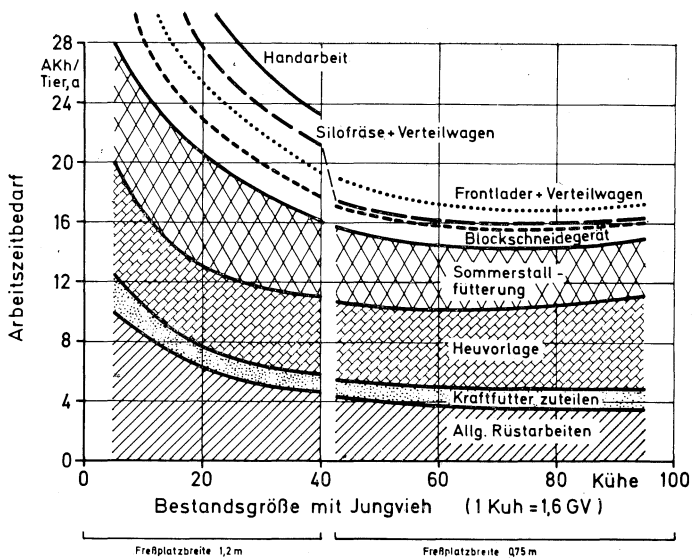


Abb. 12: Gesamtarbeitszeitbedarf für die Milchviehfütterung (tägliche Arbeiten; ab-sätzliche Verfahren)

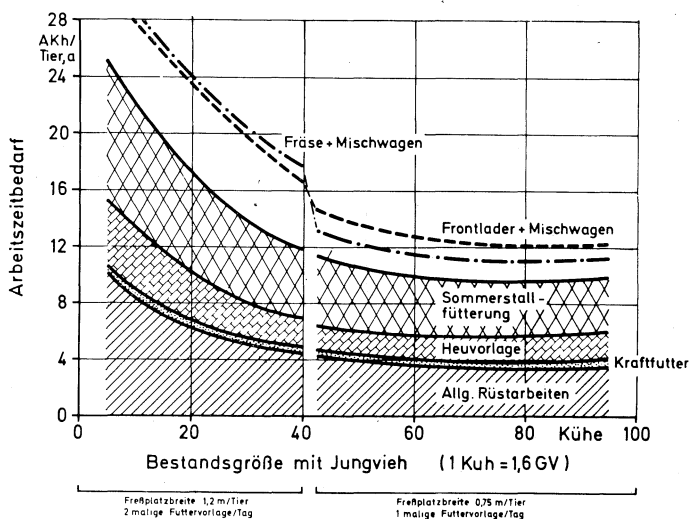


Abb. 13: Gesamtarbeitszeitbedarf für die Milchviehfütterung (tägliche Arbeiten; Mischwagen)

mit Silofräse und Hochsilo" vorzuziehen. Hier wäre auch bei kleinen Bestandsgrößen der Zeitbedarf zu senken, wenn durch alternierende Silovorlage größere Futtermengen pro Fütterung entnommen werden könnten und dadurch Füllarbeiten während der Futterentnahme Wartezeiten verhindern würden.

Das zweifellos günstigste Verfahren in Bezug auf den Arbeitszeitbedarf stellt jedoch das Verfahren „Futtermischwagen“ bei Tierbeständen über 40 Kühen mit Nachzucht dar. Bei Frontladerbefüllung sind dann nur noch etwa 12 AKh für die Fütterung pro Kuh mit Nachzucht erforderlich, die Verwendung von Hochsilos mit Fräse und Absenkautomat würde diesen Betrag um eine weitere Stunde verringern. Eine derartige Technik zeigt dann aber sehr deutlich (Abb. 13) das Übergewicht des Zeitbedarfes für die Sommerstallfütterung, insbesondere wenn man bedenkt, daß dafür der Mischwagen selbst nicht zu gebrauchen ist. Der geringste Zeitaufwand muß somit durch zwei teure und im Endeffekt zu gering ausgelastete Maschinen (Ladewagen und Mischwagen) erkauft werden, weshalb für derartige Lösungen eine betriebswirtschaftliche Kostenrechnung unentbehrlich ist.

**Zusammenfassung**

In der Rinderhaltung ist durch den Übergang zu strohlosen Aufstallungsformen die tägliche Arbeit des Fütterns vielfach zur einzigen termingebundenen Arbeit geworden. Dies trifft vor allem für die Kälberaufzucht und für die Bullenmast zu. Heute ist es durchaus möglich, für einen Mastbullen weniger als fünf Arbeitsstunden Zeitbedarf pro Mastperiode anzusetzen, wobei allerdings die relativ kurze Periode der Kälberfrühentwöhnung die Hälfte des Zeitbedarfes in Anspruch nimmt.

In der Milchviehhaltung beträgt der durchschnittliche Zeitbedarfsanteil für die Fütterung etwa 15 bis 30 % des Gesamtarbeitszeitbedarfes. Bei entsprechender Mechanisierung und Bestandsgröße sind je Kuh und Jahr einschließlich Jungvieh nur noch etwa 11 bis 16 AKh erforderlich. Völlig unbedeutend bleibt bei allen Verfahrensalternativen der Zeitbedarf für die Kraftfutterzuteilung, während die Vorlage der Resttheumenge und die Sommerstallfütterung mit Grünfütter die stärkere Degression bei größeren Tierbeständen verhindern und nach der Mechanisierung der Silagevorlage zum zeitbestimmenden Anteil am Gesamtzeitbedarf werden. Eine günstige Verfahrenslösung für die Silagevorlage ist das Blockschneidegerät für kleinere Tierbestände, weil dabei die schwere Arbeit der Silageverteilung noch in Grenzen bleibt. Für größere Tierbestände ist dagegen der Futtermischwagen günstiger, wenngleich er für die Sommerstallfütterung nicht zu gebrauchen ist und folglich eine zusätzliche Mechanisierung erfordert.

Literaturhinweise liegen der Redaktion vor.

# Die neue HASSIA pneumatische Einzelkorn-Sämaschine MULTISEM

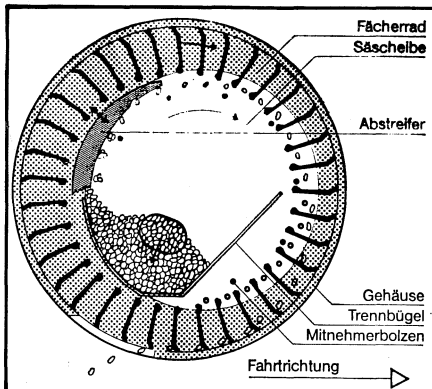
**Unübertroffen in Ablagegenauigkeit**

- durch Übergabe des Saatkorns von der Säscheibe auf das mit hoher Umfangsgeschwindigkeit laufende Fächerrad als Ausgleich zur Fahrgeschwindigkeit.
- gleichmäßige Tiefenlage durch Parallelgrammführung der stufenlos über Spindel einstellbaren Säaggregate.
- keine Doppelbelegungen, kein Körnerbruch
- Aussaatkontrolle über Vakuum-Manometer am Sauggebläse und durch transparente Fächerradabdeckung.

**MULTISEM** lieferbar von 4 — 8 Reihen für Mais mit Reihendüngerstreuer von 4—12 Reihen für Rüben mit Granulatstreuer

**Universell zu verwenden für Mais, Bohnen, Rüben, Gemüse usw.**

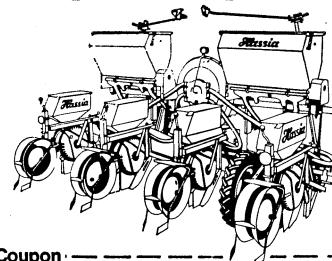
- einfach ist das Umstellen durch Wechseln der Säscheibe, des Schares und der Druckrollen
- keine Kalibrierung oder Pillierung notwendig



Hohe Fahrgeschwindigkeit und daher große Flächenleistung bei Ablage auf den Zentimeter genau.



**A. J. Tröster  
Maschinenfabrik  
6308 Butzbach  
Tel. 0 60 33/41 71**



**Coupon**  
 Ich wünsche kostenlos und unverbindlich: **LT 5**  
 Prospekte über MULTISEM  
 komplettes Angebot  
 den Besuch Ihres Fachberaters  
 Name \_\_\_\_\_  
 Straße \_\_\_\_\_  
 Ort \_\_\_\_\_