Arbeitswirtschaftliche Auswirkungen moderner Fütterungstechnologien in der Rinderhaltung

Dr. H. Auernhammer[1)]

Wachsende Tierbestände erfordern die Verarbeitung immer größerer Futtermengen. Deshalb hält zunehmend die Technik Eingang 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 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 Arbeitserledigung 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.

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

---

1) Für die Überlassung des Datenmaterials gilt mein besonderer Dank Frau Dipl.Ing.agr.H.Zäh, Mitarbeiterin am SFB 141, Projektbereich A.

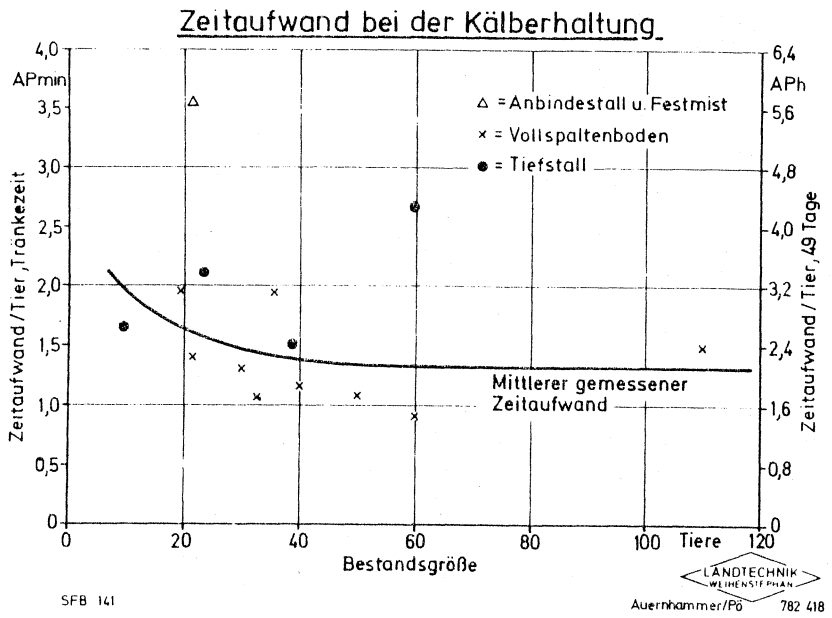


Abbildung 1

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 Arbeitsteilvorgänge (Abb. 2).

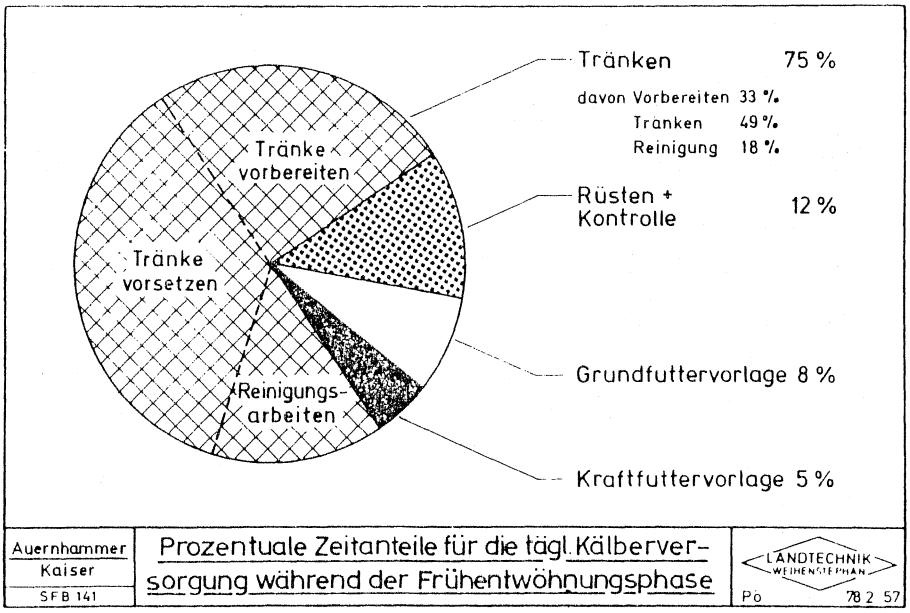


Abbildung 2

Mit etwa 75 % steht das T r ä n k e n im Vordergrund und dabei verursacht vor allem das Vorsetzen der Tränke den größten Zeitaufwandsanteil. Da es sich bei den untersuchten Betrieben fast ausnahmslos um Tränkebereitung im Mixer und Tränkezuteilung mit Saugtränkeeimern handelte, sind in diesem Zeitanteil 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 Tränkeeimer 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:

- Kalttränkevorrichtungen für ad libitum-Aufnahme
- Tränkeautomaten für ad libitum-Aufnahme
- Tränkeautomaten für individuelle Zuteilung
- Tränkewagen mit aufeinanderfolgender Zuteilung von Tränke und Kraftfutter

Sicher ist damit eine beträchtliche Senkung des Zeitbedarfes für die Kälberfütterung möglich, jedoch sind derartige Anlagen nur dann kostengünstig einzusetzen, wenn größere Gruppen gleichaltriger Kälber gleichzeitig gehalten werden können. Dies ist jedoch weder im Milchviehbetrieb noch im kleineren Bullenmastbetrieb möglich.

Die Bullenmast

Auch in der Bullenmast zeigen Zeitstudien in der Praxis eine überaus große Streubreite im Arbeitszeitaufwand (Abb. 3).

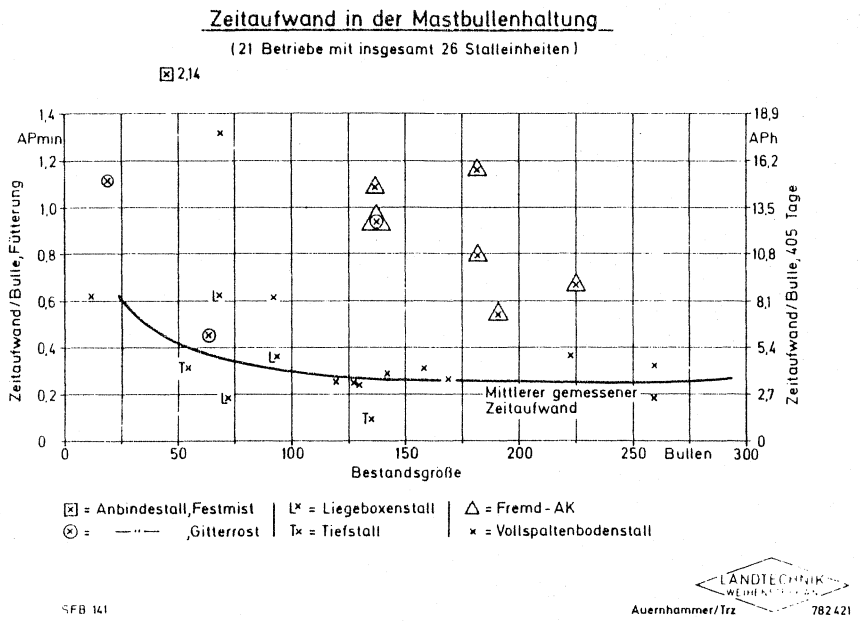


Abbildung 3

Allerdings wird dabei in Betrieben mit Fremdarbeitskräften wesentlich mehr Zeit/Bulle aufgewendet, als in den Betrieben mit familieneigenen Arbeitskräften.

Für die Bullenmast gilt darüberhinaus auch, daß bei neueren Haltungsverfahren die täglichen Arbeiten fast ausschließlich der Fütterung dienen. Als wesentlicher Unterschied kommt jedoch die Menge des benötigten Futters hinzu(Abb.4).Sie führt bei 20 kg/Tier und Tag gerade bei größeren Beständen zu sehr großen Gesamtmengen und verursacht insbesondere bei reiner Handarbeit eine sehr starke körperliche Belastung. Außerdem können große Mengen manuell immer nur in kleinen Teilmengen transportiert werden. Mit zunehmender Bestandsgröße häufen sich deshalb die Wegezeiten (mathematisch als quadratische Funktion darzustellen) und führen bei der Bullenmast sehr schnell dazu, daß die Kraftfutterzuteilung einen sehr großen

Anteil der benötigten Zeit verschlingt.

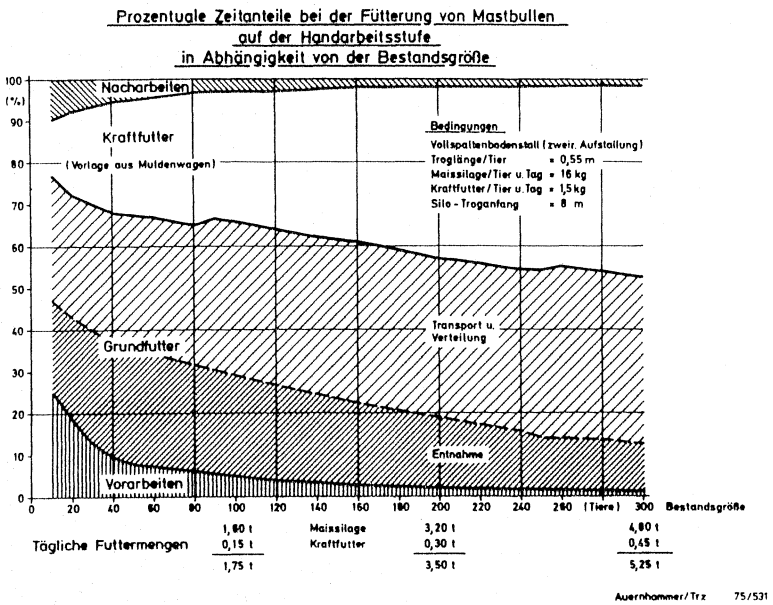


Abbildung 4

Diese Tatsache wird noch verstärkt, wenn zuerst die schwere körperliche Arbeit der Grundfutterentnahme und -vorlage technisiert und die Handarbeit für die Kraftfutterzuteilung beibehalten wird.
Abbildung 5 zeigt diese Zusammenhänge recht deutlich. Darauf wurde die Analyse eines Praxisbetriebes dargestellt, welcher diesen Weg der Mechanisierung beschritt. Unter seinen Verhältnissen bedeutet dies nun, daß für die Kraftfutterzuteilung in Handarbeit etwa die gleiche Zeit benötigt wird, wie für die Grundfuttervorlage und daß der Hauptanteil der Arbeit bei der Kraftfutterversorgung durch das Gehen und Zuteilen des Kraftfutters verursacht wird.

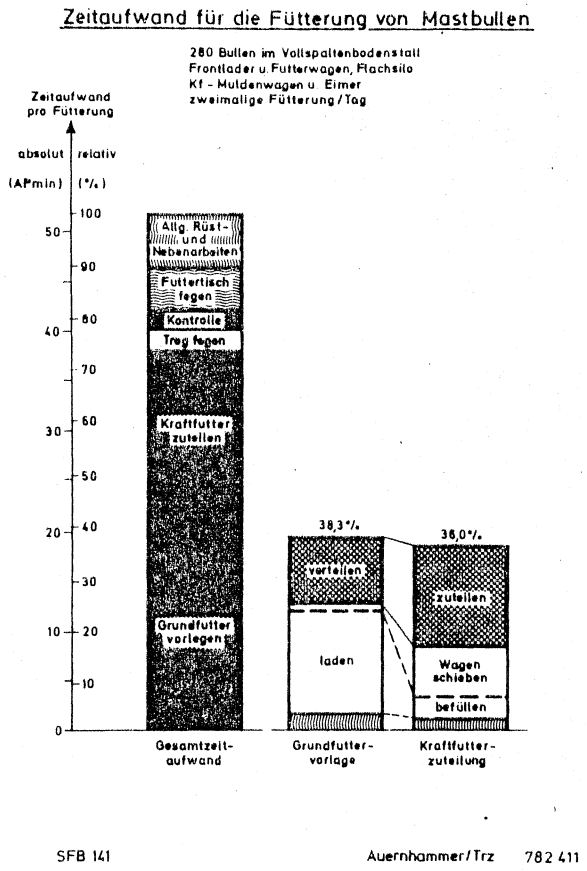


Abbildung 5

Gründe für die Beibehaltung der Handarbeit bei der Kraftfutterzuteilung dürften vor allem sein:

- Gleichzeitige Kontrolle des Tierbestandes;
- nicht fehlerfrei arbeitende Grundfutterzuteilgeräte, welche dadurch ungleichmäßige Kraftfutterzuteilungen verursachen;
- Verwendung von Kraftfutter aus eigener Produktion (Ungleichmäßigkeit);
- zu hohe Kosten für ein Misch-Zuteilsystem;
- bauliche Begrenzungen für den Einsatz von Mischsystemen

Mit zunehmender Mechanisierung der Fütterungsverfahren in der Bullenmast stellt deshalb die Einbeziehung der automatischen Kraftfutterbeigabe und -dosierung den letzten Schritt dar und

führt dann zum geringstmöglichen Zeitbedarf für die Mast eines Bullen (Abb. 6).

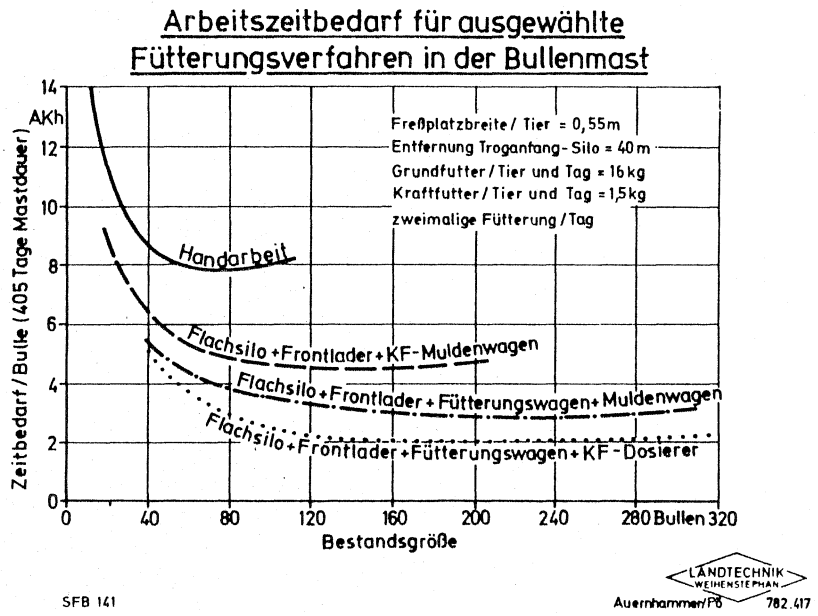


Abbildung 6

Gleichzeitig ist aber die Handzuteilung von Kraftfutter verantwortlich für nachlassende Degression des Zeitbedarfes und erlaubt somit die Ermittlung von optimalen Einsatzbereichen. Diese sind für die Handarbeit Bestandsgrößen bis zu etwa 80 Tieren, für den Frontlader der Bereich von 30-150 Tieren, für Frontlader und Fütterungswagen jener von etwa 80-200 Tieren und erst ab etwa 120 Tieren Bestandsgröße zeigen kombinierte Systeme mit integrierter Kraftfutterzuteilung ihren effektivsten Einsatzbereich.

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.
Darüber hinaus reicht für diese Untersuchung allerdings 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).

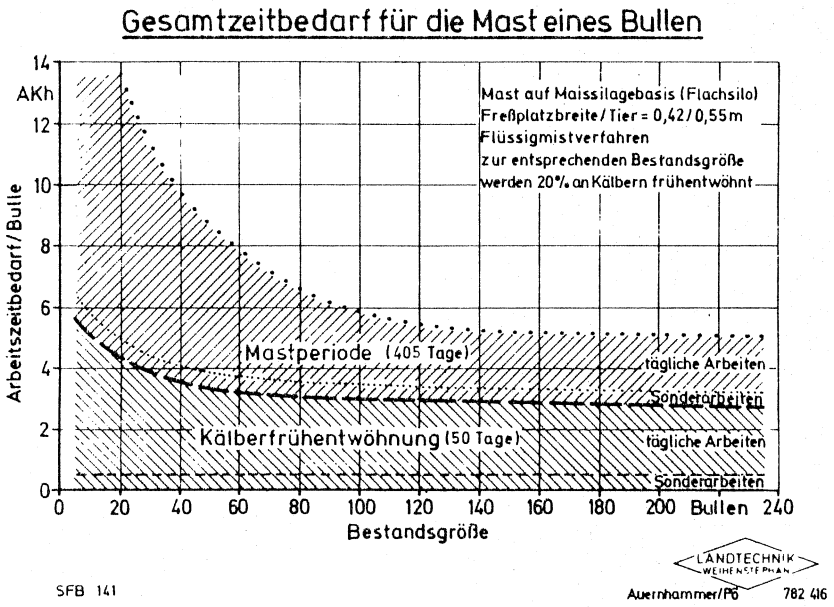


Abbildung 7

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 der größere Zeitverursacher ist. Zum Ausdruck kommt dies dadurch, daß für die 8-fache Haltungsdauer während der Mast die gleiche Zeit benötigt wird, wie für die Frühentwöhnung. Das Einsparen von einer Minute in der Frühentwöhnungsphase hat demzufolge einen um den Faktor 8 höheren Nutzen.
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) verursachen. Zum anderen wäre dies auch im eigenen Betrieb möglich, wenn die Kälbergruppen eine ausreichende Größe besitzen und damit bei ganzjähriger Nutzung der Gebäude und einem gleichbleibenden konstanten Arbeitsanfall die Grundvoraussetzungen für eine kostengünstige Technisierung ermöglichen.

Die Milchviehfütterung

Im Gegensatz zur Bullenmast auf Maissilagebasis besteht die Futterration für eine Milchkuh aus mehr Komponenten und neben der Fütterung tritt grundsätzlich das Melken als tägliche Arbeit auf. Trotzdem ist die Streuung der Praxis in den von uns untersuchten Betrieben relativ niedrig (Abb. 8). Auch läßt sich eine deutliche Degression im Zeitaufwand sowohl bei Anbinde- als auch bei Laufställen erkennen.
Die ermittelte geringe Streuung täuscht jedoch nur konstante Zeitanteile für die einzelnen Vorgänge an der Gesamtarbeit vor (Abb. 9). So bewegt sich alleine der Zeitanteil für die Fütterung in einem Bereich von 15-30 % und keineswegs tritt der größte Anteil in Betrieben mit dem höchsten Zeitaufwand pro Kuh und Jahr auf. Diese Ergebnisse fordern deshalb geradezu eine Modellkalkulation unter sonst gleichen Bedingungen, um damit den Effekt einzelner Verfahrensteile isoliert betrachten zu können.

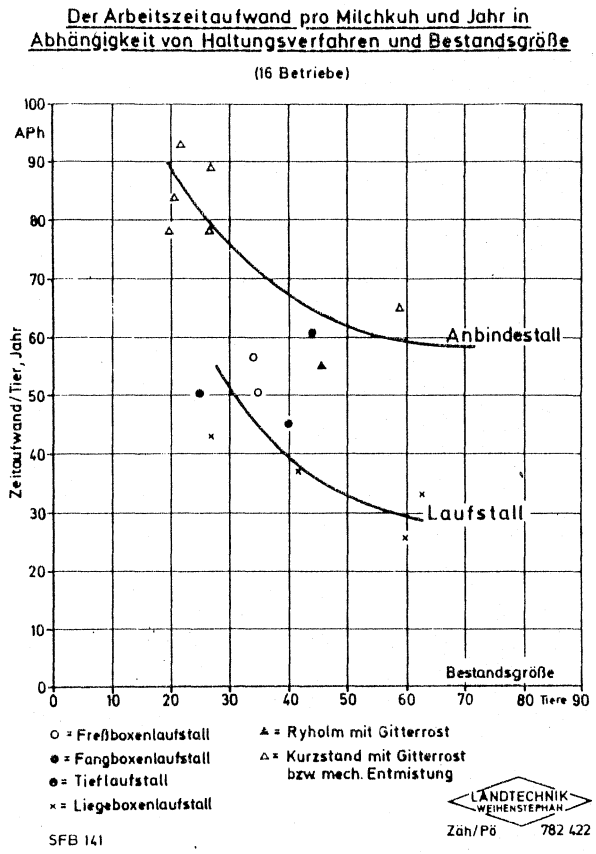


Abbildung 8

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. 10). 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 Grundfutterration eingemischt werden könnte.

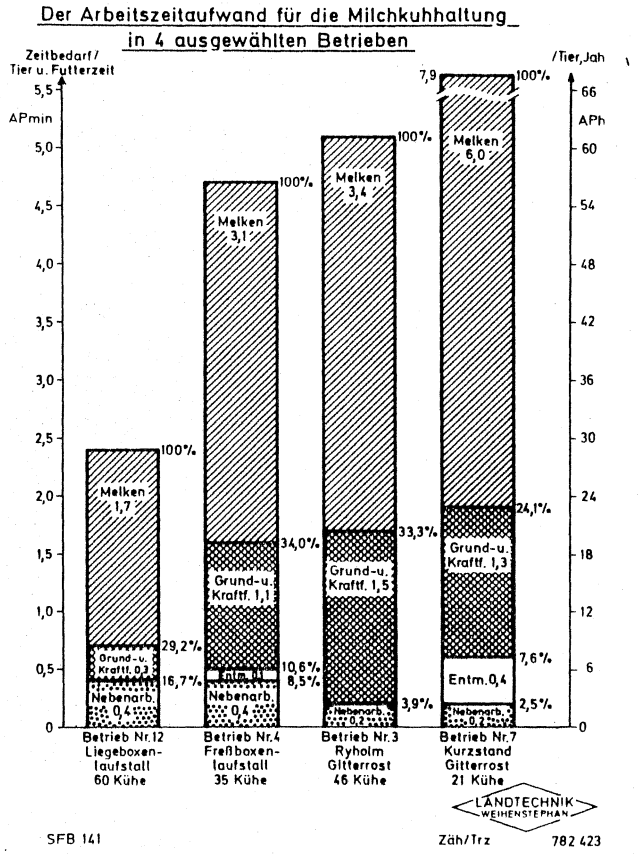


Abbildung 9

Vollständig bedeutungslos wird der Zeitbedarf bei den Abrufautomaten. Dafür sind bei reiner Kontrollarbeit nur noch etwa 10 Minuten/Kuh und Jahr erforderlich, ausgenommen jener Zeitbedarf für das Management.

Innerhalb der Grundfutterration 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 1-5 kg vorgeschlagen. Danach wird auch zum Grünfutter Heu beigefüttert, um den erforderlichen Rohfaseranteil zu erreichen.

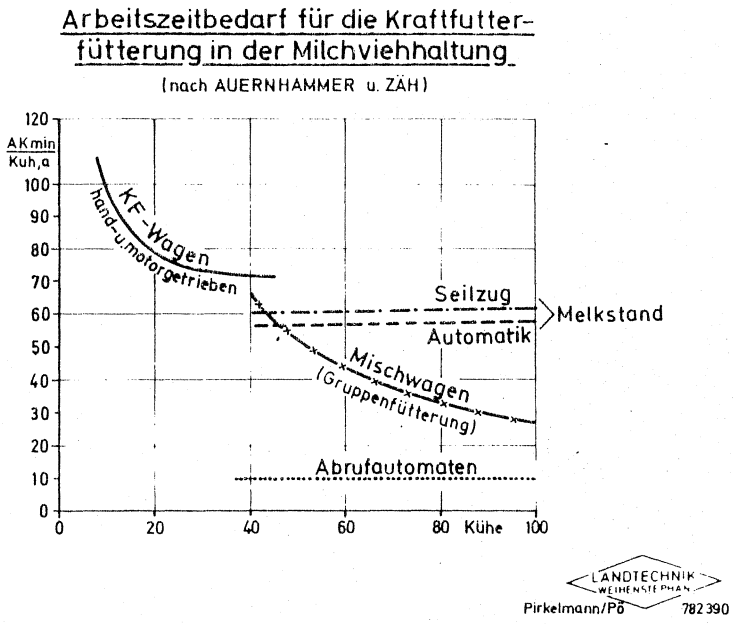


Abbildung 10

Werden diese Vorschläge beachtet, dann entsteht für eine Kuh mit Nachzucht[1] der auf Abbildung 11 dargestellte Arbeitszeitbedarf, wobei auf den Zeitanteil für die Kraftfuttervorlage jener für die Fütterung von losem Heu oder von Ballenheu aufaddiert wurde. Äußerst gering stellt sich darauf die Differenz zwischen Ballenheu 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

---

[1] Ration je Kuh: 5 kg Heu, 15 kg Grassilage, 15 kg Maissilage; 200 Winterfuttertage

5 kg Heu, 70 kg Grünfutter; 165 Sommerfuttertage

Kuh mit Nachzucht: 50 % Jungvieh bis 1 Jahr,

40 % Jungvieh über ein Jahr, zusammen 1,6 GV.

Abb. 11

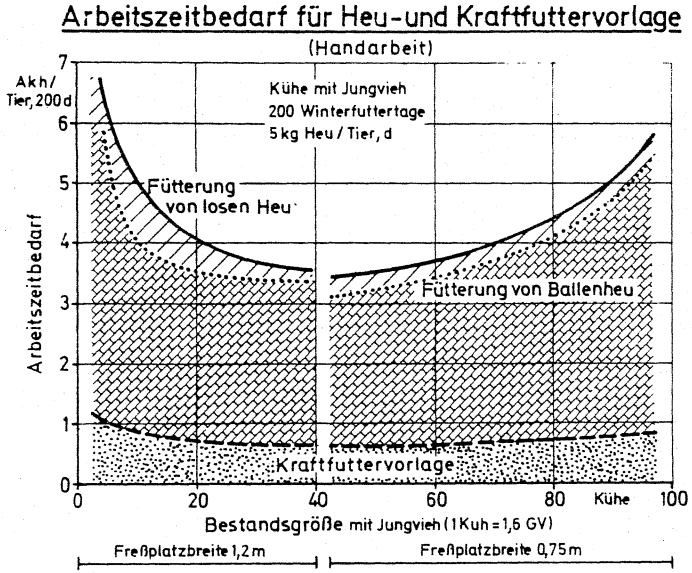


Abb. 12

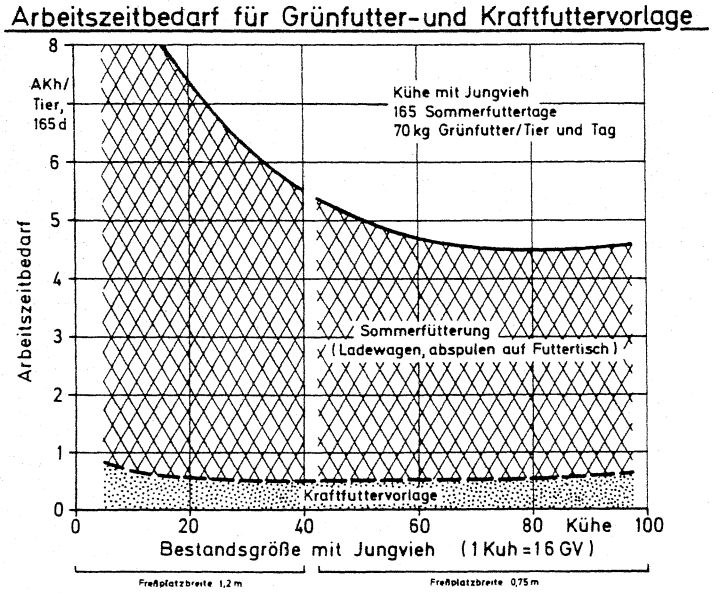


Abb. 13

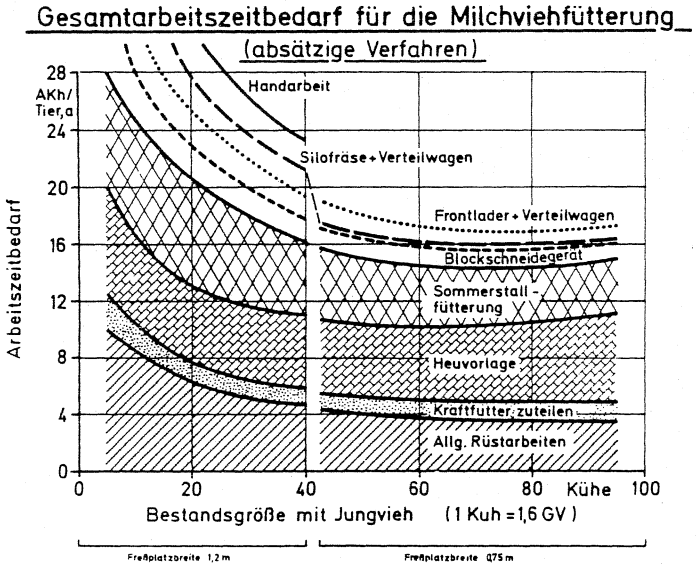
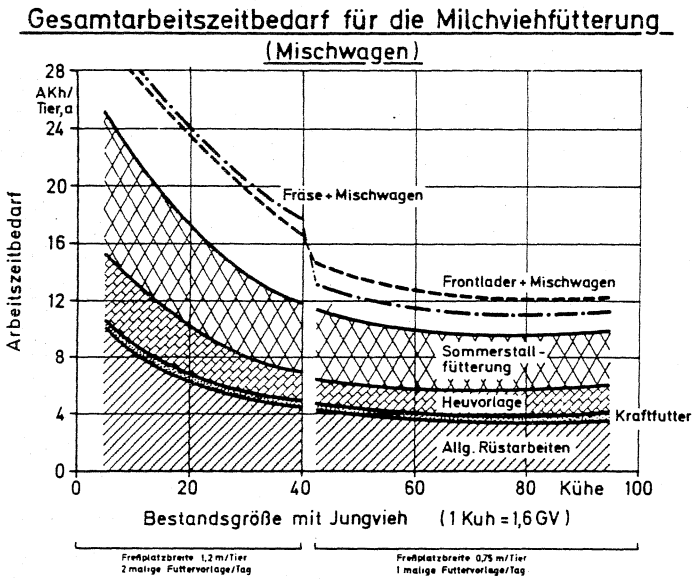


Abb. 14



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. 12). Dabei reicht für etwa 35 Kühe mit Nachzucht das einmalige tägliche Futterholen, darüber hinaus muß zu jeder Fütterung das erforderliche Grünfutter eingebracht werden. Da aber schon ab 80 Kühen mit Nachzucht auch 2 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[1] und führen zu den Ergebnissen von Abbildung 13 und 14.
Wie zu erwarten ergibt darauf die Handarbeit bei der Silagevorlage den höchsten Zeitbedarf für die Fütterung mit etwa 30 AKh/Kuh und Jahr; für größere Bestände scheidet dieses Verfahren deshalb aus. Das Verfahren "Futterverteilwagen in Verbindung mit Frontladerbefüllung" halbiert in etwa den Zeitbedarf und zeigt gleichzeitig 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 600-700 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 mit Silofräse und Hochsilo" vorzuziehen. Hier könnte

---

[1] Darunter fallen: Öffnen und Schließen der Türen und Tore;
Futtertisch fegen;
Trog fegen und Trogabfall wegfahren.

auch bei kleinen Bestandsgrößen der Zeitbedarf gesenkt werden, wenn durch alternierende Silagevorlage 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 Hochsilo mit Fräse und Absenkautomat würde diesen Betrag um eine weitere Stunde verringern. Gerade diese Ergebnisse zeigen aber auch sehr deutlich auf Abbildung 14 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 teuere und im Endeffekt zu gering ausgelastete Maschinen (Ladewagen + Mischwagen) erkauft werden und deshalb ist gerade für diese Lösung eine betriebswirtschaftliche Kostenrechnung unentbehrlich.

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, einen Mastbullen mit weniger als 5 Arbeitsstunden zu erzeugen, wobei allerdings die relativ kurze Periode der Kälberfrühentwöhnung die Hälfte des Zeitbedarfes erfordert.
In der Milchviehhaltung beträgt der durchschnittliche Zeitbedarfsanteil für die Fütterung etwa 15-30 % des Gesamtarbeitszeitbedarfes. Bei entsprechender Mechanisierung und Be-

standsgröße sind je Kuh und Jahr einschließlich Jungvieh nur noch etwa 11-16 AKh erforderlich. Völlig unbedeutend bleibt bei allen Verfahrensalternativen der Zeitbedarf für die Kraftfutterzuteilung, während die Vorlage der Restheumenge und die Sommerstallfütterung mit Grünfutter die stärkere Degression bei größeren Tierbeständen verhindern und nach der Mechanisierung der Silagevorlage zum zeitbestimmenden Anteil am Gesamtzeitbedarf werden. Eine günstige Verfahrensalternative für die Silagevorlage stellt das Blockschneidegerät für kleinere Tierbestände dar, weil dabei die schwere Arbeit der Silageverteilung noch in Grenzen bleibt. Für größere Tierbestände ist dagegen der Futtermischwagen als menschenfreundlichste Lösung zu betrachten.

Literatur:

1. A u e r n h a m m e r, H.: Eine integrierte Methode zur Arbeitszeitanalyse. KTBL - Schrift 203, Hiltrup: Landwirtschaftsverlag 1976.

2. A u e r n h a m m e r, H.: Planungsdaten zur Einspeicherung in das KTBL - Datenbanksystem für die Produktionsverfahren der Bullenmast. Forschungsbericht für das KTBL, Weihenstephan 1977

3. H e n n e b e r g v., B.: Arbeitszeitanalysen, Planzeiten und Arbeitszeitmodelle für die Kälbermast. Forschungsbericht für das KTBL, Titel 536 09/II/1/2.2, Weihenstephan 1977.

4. K i r c h g e s s n e r, M.: Tierernährung. Frankfurt: DLG-Verlag 1973.

5. Z ä h, H.: Planungsdaten zur Einspeicherung in das KTBL - Datenbanksystem für die Produktionsverfahren der Milchviehhaltung. Forschungsbericht für das KTBL (in Vorbereitung).